GEODEZYA.

O oznaczaniu długości jeograficznych za pomocą błyśnień znaków ogniowych.

Wymiary jeodezyczne, odbywane w wieku teraźnieyszym, w różnych częściach świata, przekonały jeometrów, że ziemia nie jest ściśle bryłą obrótową. Z tey przyczyny pracują już nad wymiarem równoleżników, i figurę ziemi, właściwą każdemu krajowi, zaczynają oznaczać z porównania długości łuku południka i równoleżnika ziemskiego.

Dawno znamy sposoby ocenienia długości i obszerności łuku południka. Długość łuku równoleżnika mierzy się, zdeymując sieć tróykątów jego otaczającą, i przywodząc ich boki do odpowiadających części równoleżnika. Obszerność zaś, stanowiąca różnicę długości jeograficznych obu końców równoleżnika, powszechnie teraz dochodzi się, używając błyśnień znaków ogniowych.

Astronomowie zwyczaynie udawali się w tym celu do okkultacyi gwiazd, zaćmień słońca i xiężyców jowiszowych, przeyść planet niższych przez tarczę słońca, odległości xiężyca od gwiazd, i przeyść xiężyca przez południk. Fenomena te powinny bydź jednocześnie obserwowane w obu mieyscach, których szukamy różnicy długości; liczba ich powinna bydź znaczna, żeby uwolnić średni wypadek od błędu obserwacyi i innych omyłek. Każdy z ninieyszych sposobów ma swoje niedogodności, i rzadko postrzega się na obu mieyscach; a wszystkie nie dają z pewnością co do 1" czasu różnicy długości jeograficzney. Dla tegoto, na ściste ocenienie obszerności

łuku równoleżnika, użyto szczególnego fenomenu błyśnień znaków ogniowych, który daje się dowolnie pomnożyć, i w krótkim czasie prowadzi do naylepszego wypadku.

W roku 1739, La Caille i Cassini de Thury, użyli naprzód we Francyi błyśnień zapalonego prochu, do oznaczenia różnicy długości jeograficznych stanowisk Cette i Sainte-Victoire. Równoleżnik, zawarty między témi punktami, wynosił do 80000 sążni; zapalano zaś na raz po sześć funtów prochu. Poźniey Cassini używał tegoż sposobu w Niemczech. Po nim dopiéro 1806, Zach wskrzesił ten zaniedbany sposób; Schumacher zastosował go do wymiaru równoleżnika w Danii; Austryacy w 1820 i 1822 oceniali nim obszerność równoleżnika, idącego przez Münich, Wiedeń i Budę, a teraz powszechnie przyjętym został we Francyi, Włoszech, Anglii i Niemczech. Teorya jego jest następująca.

Fig. 1.



Fig. 2.

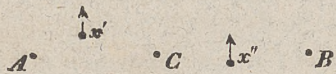


Fig. 3.

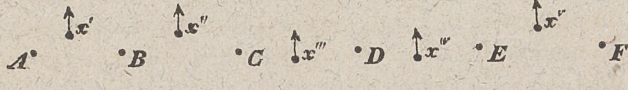


Fig. 1. *A* i *B* są dwa obserwatorya, w których umiemy dokładnie oznaczyć czas. W mieyscu po-

średniém x zapala się dostateczna massa prochu (*), żeby płomień wyraźnie był widziany przez lunety w *A* i *B*. Różnica czasu w postrzeżeniu tego fenomenu daje różnicę długości jeograficznych mieysc *A* i *B*.

Jeżeli dla znaczney odległości nie widzimy płomienia prochu zapalonego w x, możemy obrać trzecie stanowisko obserwacyi *C*, (*fig. 2.*) i dwa pośrednie mieysca x' i x'', w których zapali się proch. Stąd oznaczymy różnicę długości punktów *A* i *B*. Obserwator w *C* powinien mieć chronometr, urządzony do czasu mieysca *A* lub *B*.

Austryacy, oznaczając różnicę długości jeograficznych dwóch mieysc *X* i *Y* bardzo odległych, zawsze tak urządzają posiłkowe stanowiska: żeby dwa punkta zapalanego prochu x', x'', widziane były ze dwóch granicznych stanowisk *A* i *B*, gdzie z pewnością w czasie mieysca znana jest chwila błyśnienia, i z trzeciego pośredniego *C*, gdzie nie wiedzą czasu mieysca. Ta jednak ostróżność niekoniecznie jest potrzebną; owszem, jak postrzeżemy, ciągnie za sobą omyłkę. A sposób wymieniony, ogólnie zastósowany do poznania różnicy długości dwóch nayodległeyszych punktów, jest następujący.

Fig. 3. W ostatecznych stanowiskach *A* i *F*, poznawszy jak naydokładniey czas, urządźmy chronometry, to jest: poznaymy ich zrównania czasu i bieg

(*) Na mieyscu zapalanego prochu można byłoby użyć lamp z rewerberami, zwłaszcza udoskonalonych przez Fresnela. Lampy te, stosownie w umówionym czasie odkrywane lub zakrywane, dałyby żądane błyśnienia lub niknienia światła. Jednak zapalenia prochu z tego względu zasługują na pierwszeństwo, że w mieyscach niskich mogą być za pomocą rac wysoko wznoszone; przez co można nadawać stanowiskom daleko większą odległość.

dzienny. Potém obserwatorowie z A udadzą się z chronometrami do stanowisk B, C, D, E; albo obserwatorowie z F, z chronometrami obiorą stanowiska B, C, D, E. Na wszystkich pośrednich punktach B, C, D, E, obserwatorowie mogą mieć chronometry urządzone do samego czasu A lub F; co jest rzeczą obojętną. W mieyscach x', x'', x''', x^{IV}, x^{V}, zapalanego prochu, umieszczone osoby mają chronometry także urządzone do czasu A lub F. Proch należy zapalać w jedneyże chwili w x', x'', x''', x^{IV}, x^{V}; co łatwo dokazać mając porównalne chronometry. Różnica kilka minut w czasie zapalenia prochu w x', x'', x''', x^{IV}, x^{V}, nic nie znaczy.

Po zajęciu wszystkich mieysc, każdego dnia zapala się proch w umówionych chwilach, na dzień *np.* razy dziesięć; a obserwacye trwają przez dni kilka lub kilkanaście. Jedno zapalenie prochu w x', x'', x''', x^{IV}, x^{V}, postrzeżone przez obserwatorów w A, B, C, D, E, F, zapisuje się w czasie chronometrów; toż samo dzieje się z innémi. Oczywista rzecz: że różnica czasów chronometrów A, B, C, D, E, F, obserwowanych błyśnień któregokolwiek jednoczesnego zapalenia prochu w x', x'', x''', x^{IV}, x^{V}, daje różnicę długości jeograficznych stanowisk A i F, niezależnie od biegu chronometrów. Bo nazwiymy prawdziwą różnicę długości jeograficznych łuku $AB = d'$, $BC = d''$, $CD = d'''$, $DE = d^{\text{IV}}$, $EF = d^{\text{V}}$; zrównanie czasu chronometru w B, na moment obserwacyi niech się $= y'$, w $C = y''$, w $D = y'''$, w $E = y^{\text{IV}}$. Ponieważ którekolwiek, tak nazwane jednoczesne, zapalenie prochu w x', x'', x''', x^{IV}, x^{V}, odbywa się wszędzie w jednymże czasie, albo przynaymniey różnica nie przechodzi kilku minut, przeto w obser-

wacyi jednoczesnego błyśnienia, zrównania czasu biegu chronometrów nie odmieniają się.

Prawdziwe $AF=d'+d''+d'''+d^{IV}+d^{V}$.

Obserwowane $AB=d'+y'$, $BE=d''-y'+y''$, $CD=d'''-y''+y'''$, $DE=d^{IV}-y'''+y^{IV}$, $EF=d^{V}-y^{IV}$. Stąd: obserwowane $AF=d'+d''+d'''+d^{IV}+d^{V}=$ prawdziwemu.

Niepewność obserwowanego AF, zawisła iód: od niepewności biegu zégarów w A i F; co może dóyść 1″. Powtóre: zależy od opoźnionego postrzeżenia obserwowanych błyśnień; co w każdém stanowisku wyniesie naywięcey $\frac{1}{4}$ sekundy.

Tu się przekonywamy, że w sposobie austryackim błąd rośnie, bo obiérane są pośrednie stanowiska, w których są obserwatorya i oceniany jest czas. Czujemy zaś, że im liczniejsze są punkta ściśle ocenianego czasu, tém więcey w ostatnim wypadku zbierze się błędów. Prawda, że one mogą wypaść ze znakami przeciwnémi i niszczyć się, ale na to spuszczać się nie wypada. Prócz tego położenie mieysca często nie nastręczy pośrednich punktów, w których znamy dokładnie czas.

W sposobie austryackim jest ta korzyść, że, lubo w odległości AF na niektórych punktach, dla niepogody, nie dóyrzemy kilku błyśnień, jednak całkowita obserwacya nie ginie: bo dostrzeżone niektóre błyśnienia oznaczają różnicę długości jeograficznych kilku mieysc pośrednich. W sposobie francuskim wszystkie błyśnienia jednoczesne w x', x'', x''', x^{IV}, x^{V}, powinny bydź widziane; inaczey obserwacye pośrednie cząstkowe na nic się nie przydadzą. Ale robiąc *np.* po 10 obserwacyy co dzień, i powtarzając je przez dni kilkanaście, zawsze zbie-

rzemy dostateczną liczbę błyśnień jednoczesnych, zupełnie obserwowanych.

Dając więc wzgląd na niepewność obszerności łuku równoleżnika, pochodzącą z omyłki zrównania czasu ocenianego w *A* i *F*, widzimy: że w sposobie francuskim ona jednostaynie wpływa na łuk mnieyszy i większy. Stąd w zastosowaniu łuku równoleżnika do oznaczenia figury ziemi, gdzie trzeba znać 1) równoleżnika, dogodniey użyć jak naywiększego łuku *AF*.

Błąd opoźnionego postrzeżenia błyśnień maleje z powiększeniem odległości pośrednich stanowisk. Doświadczenie uczy, że błąd ten zawsze jest nieznaczny: bo obszerności łuków równoleżników, obserwowane we Francyi i Austryi, różnią się naywięcey 0",5.

Kiedy punkta x', x''... są wyniosłe, można zapalać sam proch w dostateczney ilości, żeby błyśnienie dobrze było widziane. Inaczey zaś w x', x''... wypuszczają się race wznoszące się wysoko, które, pękając w górze, proch zapalą.

Półkownik artylleryi austryackiey Augustin, urządzał race, wznoszące się do 1800 sążni. Francuzi używali rac ulatujących około 400 sążni. Przed rozpoczęciem obserwacyy obieranie dogodnych stanowisk i urządzenie rac wymagą długich doświadczeń.

W roku 1824, Francuzi oznaczali różnicę długości jeograficznych Brestu i Strażburga. Obserwacye między Paryżem i Brestem dla niepogody nie udały się. Między Paryżem i Brestem zapalano proch we trzech mieyscach, i otrzymano sześć obserwacyy. W roku 1825 powtórzono obserwacye z pomyślnym skutkiem. Podobnież Francuzi i Niemcy oznaczyli różnicę długości jeograficznych Straż-

burga i Münich, Austryacy Münich i Wiednia, Wiednia i Budy, a mieli jeszcze ocenić Budy i Czernowic. Tąk tedy będzie oceniony i wymierzony w sekundach od Brestu do Czernowic łuk równoleżnika 48° szerokości, zawierający w długości jeograficzney 30°.

Półkownik Brousseaud, PP. Nicollet, Plana, Caulini i inżynierowie austryaccy, od 1822 wymierzyli długość i obszerność 15° 37′ równoleżnika, mającego 45° szérokości jeograficzney, i ciągnącego się od Cordouan do Fiume. Łuk ten mają zamiar przeciągnąć od Fiume do Orsowy.

Za pomocą błyśnień prochu, Anglicy obserwowali w 1825 różnicę długości jeograficznych obserwatoryów Paryskiego i Greenwich. Wszędzie zaś dokładny wypadek przedsiewziętą pracę uwieńczył.

Tak tedy, w ważnych działaniach jeodezycznych, powszechnie już oznaczają długość jeograficzną, za pomocą błyśnień znaków ogniowych.

Antoni Szakin.

CHEMIJA.

Opisanie wód mineralnych Szczawnickich, w Karpatach, z rozbiorem chemicznym.

Dla użytku mych ziomków, szukających polepszenia zdrowia w odległych krajach, przedsięwziąłem opisać wody mineralne kwaśne *Szczawnickie*, w Karpatach gallicyyskich niezbyt dawno odkryte; które prócz swey skuteczności, tym są jeszcze dogodne, iż na znaczne nie narażają koszta, a jako położone na granicy kraju polskiego, nieposiadający

językow obcych, oyczystym rozmówić się tam mogą. Przedsiębiorący tę podróż z prowincyy polskich północnych, udawać się naprzód powinni do Krakowa, skąd, zasięgnąwszy rady tamecznych lekarzy, z własnościami tych wód dobrze obeznanych, przejadą Wisłę w Podgórzu. Dwa gościńce prowadzą do Szczawnicy, która od Krakowa o mil 16 jest odległą: pierwszy na Wieliczkę i Bochnią, ma wystawiać widoki zachwycające, lecz mniey bezpieczny, dla skał i przepaści; drugi, nierównie wygodnieyszy, idzie na Mogilany, Myślenice, Pcin, Łubień, ś. Sebastyan, Zabornią, Klikoszowo, Nowytarg, Maniowy, Czorsztyn i Krościenko. Położenie tych mieysc nader jest przyjemne, a w blizkości Nowegotargu i Czorsztyna przedstawia się coraz wspanialszy widok Tatrów. Rzeki, które z nich bystro płyną, a mianowicie: Rabę, Dunajec czarny i biały, z ostróżnością przebywać radzę: bo za każdym nagłym deszczem, mosty na nich bywają zniesione, a słabe płyty Góralów, z kilku swierkowych belek zbite, niebezpieczną czynią przeprawę. Podróżny natenczas zatrzymywany bywa na dni parę: bo nagłe wód wezbranie zalewa gościniec, który w wielu mieyscach, dla gór i skał spadzistych, w koryto rzeki zamienia się. Mając na celu poźnieyszym czasem opisać podróż od Dzwiny do Tatrów, tą razą podam, co może bydź pożyteczne dla tych, którzy tę podróż przedsiębiorą. Nie radzę przeto nikomu jechać do Szczawnicy własną uprzężą i ciężkim pojazdem: bo prócz kosztu utrzymania koni na mieyscu, byłobyto narażać je na kalectwo, a pojazd na zepsucie. Naylepiey jest naymować w Krakowie lekki koczyk lub bryczkę, a inny powóz pod kuchnią i rzeczy, jakoteż konie furmańskie, które

w ręku zręcznego krakowianina, drugiego dnia bez wątpienia dostawią do Szczawnicy. Za przybyciem na mieysce, konie zwyczaynie odprawują się, a na powrót naymują się w Szczawnicy; albo co lepiey jest, w blizkości położoném miasteczu Krościenku. Za przybyciem do miasteczka tego, winienem ostrzedz, iż mieszkańce jego zwykle zalecają wodę mineralną tameczną, do picia i kąpieli, podobną wprawdzie do szczawnickiey; woda ta jednak, lubo pod tém ostatniem nazwaniem bywa przedawana, nie może bydź zdrowa, z powodu, iż w czasie mojey tam bytności, w r. 1826, ze zrzódła krościeńkowskiego wydobyto znaczną ilość czystego żywego srébra: a chociaż mieszkańce mieli podeyrzenie na sąsiadów szczawnickich, iż przez zazdrość metallu tego do ich wody wrzucili; jestem atoli przekonany, że kruszec merkuryalny istotnie w górach tamecznych znaydować się może. Przeprawiwszy się z ostróżnością za Krościenkiem przez bystry Dunajec; nad szumiącym potokiem szczawnickim do niego w padającym, odkrywa się piękna dolina, zobustron wyniosłemi scieśniona górami. Minąwszy pierwszą wioskę, *Niższą-Szczawnicę*, daley cokolwiek leży *Miedziuś*, wioska złożona z kilku chat, i dla tego tak nazwana, iż leży między *Niższą* a *Górną-Szczawnicą*. Tu mieszkania są prawie naywygodnieysze; lecz, że nieco odległe od zrzódła, nie życzę przeto osobom niemającym własnych koni, tam się lokować. O ćwierć mili stamtąd rozlega się pod górą, nad tymże samym potokiem, obszerna wieś *Górna-Szczawnica*. Dom pierwszy od przyjazdu, położony na skale porfirowey, był na ówczas jednym z naywygodnieyszych, i naybliższym obu zrzódeł, do picia i kąpieli,

W tey wsi znayduje się dostatkiem innych domów, chociaż mniey wygodnych, które mieszkańce tameczni, na czas kąpieli oczyszczają. W wyborze domu trzeba mieć baczność na jego ochędóstwo: bo częstokroć bywają zabrudzone nieprzyjemnym owadem. Chałupa każda, z jedney strony ma zwykle jednę światłą izbę z kominkiem i piecem, oraz mały skład na rzeczy; z drugiey zaś strony piekarnią bez komina, w którey mieścić się muszą służący i kuchnia. Osoby z liczną familią zmuszone są kilka takich naymować mieszkań, a kto ma z sobą pojazd i konie, z trudnością je może ulokować. Chcąc mieć lepsze mieszkanie, trzeba je wcześnie zamówić, albo przybydź na mieysce zaraz po Stym Janie. Ode dnia zaś za mieszkanie płaci się po jednym reńskim papierowym, dla gospodarza, i po pięć czeskich, na kościoł, który zostaje bez funduszu. W to jednak liczy się i kąpiel, którą gospodarz raz, lub dwa razy, obowiązany jest sporządzić, przywożąc wodę ze zrzódła z pod Miedziusia. Wannę zwyczaynie daje gospodarz swoję: lecz bezpieczniey jest kupić, lub kazać zrobić nową, która nad 3 lub 4 reńskie papierowe nie kosztuje. Zrzódło, w dolinie nad potokiem Szczawnickim niedaleko *Miedziusia* położone, zwane przez mieszkańców Szczawą, zdaje się bydź w rzeczy samey żyłą wody szczawnickiey: nieco się jednak od niey różni, zawiera mnieyszą ilość gazu, smak ma słonawy, i zostawia subtelny, lekki żółtawo-rdzawego koloru osad. Ta woda jedynie rozwożoną bywa do kąpieli: ale że nie ma przykrycia, przeto często z wodą deszczową bywa zmieszana. Trzeba zaś mieć na uwadze, żeby gospodarz wodę do kąpieli każdego razu przywoził świeżą: bo kilka przywiezionych beczek

wody częstokroć trzymają do zupełnego ich wypotrzebowania.

Nie masz podobno nigdzie tańszego życia, jak w wodach Szczawnickich: bo, nie trzymając koni, nad 3 lub 4 reńskie papierowe na dzień wydadź niepodobna. Żywność jednak dla koni droga; korzec owsa kosztuje 4 reńskie, a mała wiązka siana 10 kreycarów.

Kuchnią trzeba mieć swoję; bo chociaż od lat kilku w Górney Szczawnicy zaprowadzony został traktyer; jednakże zbyt niewygodny, by się w nim stołować można. Dostarcza on przecież niektórych żywności, jakoto: mięsa wołowego, pszennego chleba, wina węgierskiego i austryackiego i t. d. Inne wiktualia przynoszą mieszkańce tameczni z cyrkułowego miasta *Nowego Sącza*, czyli *Sandecza*. Mleka, masła, jay i niektórych włoszczyzn, dostarcza gospodarz. W dalsze zaś produkta, jako: cukier, kawę, mąkę, krupy i t. d. bezpieczniey jest zasobić się wcześnie w jakiémkolwiek innémmieście. Ryby, jako: łososie, pstrągi i drobnieysze, tam zwane brżanami, swinkami, marynkami, mieyscowi rybacy tanio sprzedają. Zwierzyny w tey porze roku dostać niepodobna.

Zrzódło górne, czyli woda mineralna Szczawnicka, położona jest na spadzistości wysokiey góry, a od wsi przynaymniey na tysiąc kroków odległa. Wstępowanie do zrzódła, krętą i małą ścieżką, po gruncie gliniastym, jest przykre. W deszcz i czasy słotne, dla uniknienia zamoczenia nóg, chorzy zmuszeni są pić wodę w domach. Pojazdem prawie niepodobna do niey się dostać; a pieszo pod górę, zwłaszcza w czasy gorące, isdź niebezpieczno: przy żrzódle bowiem silne wiatry mogą nabawiać kataru

i bolu gardła. Należy się jednak spodziewać, iż rząd troskliwy o dobro publiczne, zaymie się uprzątnieniem tych niewygód.

Nad samym zdrojem wody mineralney, wystawiony jest kiosk, opatrzony ze trzech stron ławkami dla wygody przybywających, w środku którego, na kilka gradusów niżey, znayduje się źrzódło, a woda do picia czerpa się szklankami do kijów przywiązanemi. W rogu tey budowy, jest druga studnia, gdzie się napełniają butelki; które zakorkowane i zasmolone pakują się do skrzyń na przedaż. Woda w zdroju niższym zdaje się bydź słońszą i słabszą; w studni zaś nieco mocnieysza, więcey się burzy, jest barziey kwaśna, a niekiedy gorzkawa: czasem smak nawet siarki czuć się w niey daje. Kolor zaś wody tey sinawo-biały. Obie wszakże bywają używane, stosownie do skutków, jakie na kim sprawują.

Plac przed źrzódłem wązki, i niedłuższy nad 30 kroków, dla braku gruntu i równego mieysca, jest jedynie sposobny do przechadzki, dla pijących wodę. Drzewka niedawno posadzone, nie dają jeszcze pożądanego cienia. Z boku tego placu, nad głębokim rowem, niedawno, kosztem właściciela, postawiono domek z balkonem, w którym mieszka strażnik mieyscowy, i znayduje się kilka pokojów do zabawy, oraz kuchenka, w którey grzeje się mleko lub serwatka owcza dla tych, co za jey pomocą ogrzewają wodę mineralną. Balkon, w czasy dżdżyste, służy razem za mieysce przechadzki.

Rozbioru wody szczawnickiey długo nie było. W Krakowie, na cztérech funtach wody, w roku 1823 naprzód wykonany, dał po wyparowaniu

massy suchey, drachm 2 i skrupułów 2; w których znaydowało się:

Soli kuchenney gran . . . . 40.
Węglanu żelaza . . . . 3.
Węglanu sody . . . . 17.
Węglanu wapna . . . . 12.
Gazu węglowego cal. kub. . . . . . 6.

Pan *Rodius*, fizyk lwowski, miał się także zatrudnić rozbiorem tych wód, którego jednak nie otrzymałem: słyszałem tylko, iż żelaza nie znalazł, a nierównie więcey zebrał gazu węglowego, niż w powyższym rozbiorze. Samo bowiem obfite burzenie się tey wody i sprawianie zawrotu głowy, są dowodem, iż się w niey znaczna ilość gazu węglowego znaydować musi: chociaż chemik krakowski mało go nalazł, przewożąc wodę w butlu, może nie dość starannie osmolonym: bo i do Krakowa woda szczawnicka, w pakach przywożona, nierównie jest słabsza, niżeli przy samém źrzódle.

Zycząc szczerze, żeby wody te, tak pomocne w wielu chorobach, znane i upowszechnione w całey Polsce, zostały nanowo rozebrane, przywiozłem w roku 1826 do Wilna, wracając ze Szczawnicy, dwa butle pomienioney wody, która, za staraniem W. *Mianowskiego* Doktora i Professora, rozebrana została przez Ignacego *Fonberga*. Rozbior ten, co do słowa, przy końcu pisma umieszczam.

Wody te, zwane *Szczawą*, zapewne od wyrazu sławiańskiego, znaczącego kwas, od dawnych czasów były znajome mieszkańcom *Szczawnicy*, którzy jey używają za napoy i do gotowania potraw, a razem cieszą się dobrém zdrowiem. Od lat 7miu lub 8miu zaczęły się wsławiać w stronach odległeyszych; chociaż mi powiadał szanowny doktor

Wotzelko, przybyły tam ze Staszowa, dla ich doskonalszego rozpoznania i ratowania własnego zdrowia: iż od lat 14 wody te były mu znajome; że je uważał za bardzo skuteczne, i wielu chorych niemi ratował. Nazywa on je dubeltowemi selterskiemi, trzymającemi śrzodek między wodą selterską i karlsbadzką dla tych, którym ta ostatnia jest za mocną. Skuteczne są te wody na wszelkie defekta wątroby, na hemorroidy, niektóre gatunki suchot, na cierpienia płucne, piersiowe i nerwowe, jakoteż na zatrzymanie uryny, rezolwując piasek czyli żwir pęcherzowy. Od przybyłych tam osób słyszałem nawet, iż za pomocą tych wód słuch odzyskały, i że są jedynem lekarstwem przeciwko wolu, a to przykładając błoto, czyli muł, przez tę wodę osadzony. To zaś pewna, iż tey choroby, tak powszechney w Karpatach i okolicy Szczawnickiey, mieszkańce tameczni nie znają.

Ponieważ w samey Szczawnicy nie masz osiadłego lekarza, dotychczas przeto niebyło należytego przepisu używania wód i kąpieli. Każdy postępował w tey mierze według swego widzimisię. Naywłaściwszy jednak porządek, za moiey tam bytności, przepisany przez doktora *Wotzelko*, jest następujący: Z rána, i to na czczo, raz na dzień, potrzeba używać kąpieli z wody z pod *Miedziusia*. Wypocząwszy na łóżku, w godzinę, po lekkiém śniadaniu, należy iśdź do źrzódła, jeżeli na to zezwala pogoda, i tam po niejakim czasie należy pić wodę, podług możności, co godzina, co pół godziny, lub co kwadrans, zaczynając od 4 do 10 lub 12 szklanek: jeżeli żołądek tę ilość znosić będzie. Przyymowanie wody zimney sprawia zwykle oziębienie żołądka, wydęcie, czasem i ból gardła: wypada przeto

mieć z sobą świeżą serwatkę owczą, zwaną *Żętycą*; odegrzać ją, i wlawszy trochę na dno szklanki, zmieszać z wodą mineralną i tłuczonym cukrem, i pić w czasie burzenia się. Tym sposobem przygotowana woda staje się letnią, a użycie przechadzki wszelkiemu zapobiega niebezpieczeństwu. Niektórzy piją wodę tę z mlekiem; inni z winem i cukrem, a ci, którzy chorym towarzyszą, mieszają ją z rumem. Z samym cukrem woda ta mocno się burzy, a umieszana z winem nabiera smaku wina szampańskiego. Używanie wody szczawnickiey niejednostayne sprawia skutki. Jednym bowiem żołądek rozwalnia, i na ten czas mnieyszą jey ilość pić należy, innym sprawuje zatwardzenie, a w ostatnim razie dodaje się do niey trochę soli karlsbadzkiey, lub glauberskiey. W początkach, przez pierwszych dni kilka, wszyscy prawie doznają bicia krwi, bolu głowy, lub zawrotu, jak od wina; powszechnym atoli skutkiem tych wód jest: obfite pędzenie uryny, albo pomnożona transpiracya.

Wiele osób udaje się do źrzódła i po obiedzie. Zdaniem jednak lekarza, poobiednie używanie wody może bydź szkodliwe, przeszkadzając dobremu trawieniu pokarmów. Użycie zaś tych ostatnich powinno bydź umiarkowane: strzedz się trzeba potraw tłustych, kwasów i surowizny; sam albowiem byłem świadkiem szkodliwych skutków z użycia owoców, przez osobę pijącą te wody. Jeżeli wody po obiedzie nie biorą się, należy czas ten poświęcić przechadzce. Tym celem zbiera się razem całe towarzystwo, po większey części złożone z obywateli krakowskich, galicyyskich i węgierskich: aże mało jest cienia, przechadzka kończy się zwykle na przebieżeniu wsi szczawnickich i gór, z których

widok na Węgry i Tatry wspaniały. Nie masz tam wprawdzie zabaw podobnych tym, jakie się w zagranicznych mieyscach kąpieli znaydują; lecz te, mojém zdaniem, mniey są dla chorych potrzebne, a zbierania się wieczorne małych, lecz dobranych towarzystw, nader są przyjemne. Wreszcie za wodę nic się wcale nie płaci; chybaby kto życzył sobie pewną jey ilość zabrać.

Nie od rzeczy będzie uwiadomić osoby udające się do Szczawnicy, iż za przybyciem na mieysce, obowiązane są jawić pasport w mieście cyrkułowém: co się ułatwia przez tamecznego dozorcę lub pisarza, za małą nagrodę. Podobnież się postępuje z listami, które on na pocztę posyła. Chcąc mieć częstszą kommunikacyą z miastem cyrkułowém, Sączem czyli Sandeczem, naymuje się goral albo dziewczyna, idąca na targ dwa razy na tydzien, za 1 lub 1½ reńskiego bankocetlami: którzy ścieszkami przez góry, rychło drogę tę odbywają, i razem dają zręczność łatwieyszego sprowadzenia świeżych zapasów.

Niektóre osoby, po wodach szczawnickich, zwykły udawać się do wód Bardiowskich (Bartfeld), w Węgrzech położonych: w tey mierze jednak należy zasięgać rady lekarzy.

ROZBIOR CHEMICZNY

wody mineralney Szczawnickiey, przez Ignacego Fonberga.

Woda ta przeźroczysta i bezfarbna, nie ma wyraźnego zapachu, a smak lekki, słony. Ciężar jey właściwy, mało co większy od wody destyllowaney, w temperaturze 8° R. wynosi 1,00760. W otwar-

tém powietrzu,w ciepłém zostawiona mieyscu, wyziewa z siebie bąble gazu, które z początku obficie na ścianach naczynia osiadają; po niejakim atoli czasie rosną i ulatują w powietrze. W tym stosunku opada proszek, koloru płowego, który na dnie i wewnętrzney powierzchni naczynia zbiera się. Lejąc wodę tę na cukier,tym obficiey bąble gazu uchodzą. Infuzyą lakmusu i kolor żółty kurkumy woda ta czerwieni: za ogrzaniem mąci się i bieleje:po wygotowaniu, lubo infuzyą lakmusu czerwienić przestaje, atoli kurkumę, sposobem alkali, mocnym, czerwono-brunatnym farbuje kolorem. Z kwasem wodosolnym, nawet po wygotowaniu burzy się, i wyziewa bąble kwasu węglowego. Z wodą wapienną wydaje obfity biały osad, w zbytku wody mineralney rozpuszczający się. Z saletranem baryty, zaostrzonym kwasem,stanowi męt ledwo doyrzany. Saletran srébra osadza z niey obfity w białych gruzłach osad, którego kwas saletrowy, większą połowę w sobie solwuje; reszta zaś w drobnieyszych żółtawych gruzłach opada, a może się rozpuszczać w ammoniaku. Roztwór nadsolnika platyny, z zagęszczoney przez odparowanie wody, osadza podwóyny solnik platyny i potassu. Kwaśny fosforan ammoniaku wypędza z niey bąble gazu, i ledwo wyraźny męt sprawia. Nakoniec infuzya galasu, tudzież wodosinian podwóyny, w pierwszey chwili przytomności żelaza nie okazują;a po niejakim czasie przyymują na się brunatny albo zielonawy kolor.

Ze wstępnych doświadczeń, któreśmy tu przywiedli, wypada *naprzód*: że woda Szczawnicka należy do rzędu kwaskowatych, czyli musujących; *powtóre*: że w składzie jey, prócz wody i kwasu węglowego, w stanie zagęszczenia utrzymywanego,

znayduje się kwas węglowy, wodosolny, i ślad siarczanego; a z pomiędzy niedokwasów: potaž, albo potaž i soda, tudzież wapno; że *nakoniec*: cząstka extraktu także do składu jey należy, i dla tego podczas osadzenia, zbierający się na dnie naczynia proszek, kombinacyą tą bywa zafarbowany.

Dla obrachowania ilości kwasu węglowego, jeden decylitr wody mineralney szczawnickiey, w osobném, ku temu celowi służącém naczyniu, za pomocą ognia wygotowałem. Tym sposobem do szklanek z podziałami, nad żywe srébro przeszedł 1 decylitr, 075 gazu. Nasycony roztwór czystego potażu, gaz ten niemal całkowicie w sobie zagęszczał: dla czego odtrąciwszy 0, decylitr. 075 na cząstkę powietrza w wodzie zagęszczonego, można w niey przyjąć równą objętość kwasu węglowego w stanie rozpuszczenia.

Po ocenieniu ilości swobodnego kwasu węglowego, jeden litr wody, odpowiadający 1007 gram. 6000 co do wagi, wyparowałem do suchości z misy szklanney, w cieple, stopnia wody wrzącey nieprzewyższającém, i zostawiłem do zupełnego wyschnięcia. Całkowita massa istót suchych, popielatego koloru, które w wodzie utrzymywały się w stanie rozpuszczenia, wynosiła 3 gram., 0265. Po utarciu jey na proch i oblaniu kilką części wyskoku, który na alkoholometrze Richtera wskazywał 98 podziałów, cząstka jey rozpuściła się, a pozostała reszta wynosiła 2 gr., 8415. Solucya ta odparowana do suchości, na rozżarzonych węglach ognia nie roznieca: rozpuszczona w wodzie, od węglanu ammonijaku i potażu nie osiadała: nie czerwieniła infuzyi lakmusu i kurkumy: nakoniec solucya nadsolnika platyny nie dała z nią wyraźnego osadu, a

saletran srébra obficie solnik tegož metallu osadzał. Dla czego rozumieć należy, iż to, co wyskok w sobie rozpuścił, nie zamykało solników metalli ziemnych, i całkowicie powstawało z soli kuchenney, którey obfitość równała się o gr., 1850.

Żeby z pozostałey reszty solucyi wyłączyć dalsze części, nalałem ją powtórnie słabszym, złożonym ze trzech części wyskoku naymocnieyszego a dwóch wody. Tym sposobem zwykle solniki potassu i sodu, od innych istót, trudniey się solwujących, odosobniają się. Jakož po wytrawieniu tém, 2 gr., 8415 istót solnych, zostały przywiedzione do 1 gr., 4415. Wyskok zatém powinien był w sobie rozpuścić 1, gr. 4000. Tym czasem, po odparowaniu solucyi do suchości i wyprażeniu w tyglu platynowym, znalazłem 1, gr. 3750, i dla tego 0, gr. 0250 należało policzyć między straty, którey w rozbiorze ustrzedz się niepodobna, albo na wyrażenie cząstki kombinacyi extraktowey, natury żywiczney. Za dodaniem zaś kwasu wodosolnego do reszty, po wyprażeniu tém pozostałey, a rozpuszczoney w szczupłey ilości wody, naymnieyszego nie postrzegałem wzburzenia: nasycony roztwor nadsolnika platynowego sprawił w niey lekki osad, który w wyskoku znacznie się pomnożył, a zebrany na bibule, obmyty i wysuszony, równał się o, gr. 4420. Odnosząc go do 12,4 części solnika platyny i potassu, które, według doświadczeń Marceta, odpowiadają 2,916 części metallu alkalicznego, a następnie 5,467 solnika potassowego; z proporcyi: 12,4: 5,467=0, gr.4420: x; na czwarty jey termin wypadło 0,gr. 1960, to jest wyrażenie obfitości solnika potassu. Po odtrąceniu związku tego od całkowitey massy solney, złożoney z solników potassu

i sodu, a wynoszącey 1, gr. 3750; na wyrażenie soli kuchenney zostało 1, gr. 1790; tak dalece, że cała tey ostatniey massa, równała się 1, gr. 3640.

Po dwukrotném spłókaniu części skrzepłey wody mineralney coraz słabszym wyskokiem, toż samo działanie powtórzyłem raz trzeci, używając ku temu celowi wyskoku naysłabszego, złożonego ze 3 części alkoholu absolutnego a 4½ wody. Reszta z powyższych działań pozostała w stanie nierozpuszczonym, a wynosząca 1,gr. 4415, po wytrawieniu tém została przywiedziona do 0,5250; kiedy tym czasem w wyskoku zsolwowało się 0, gr. 9165. Po odparowaniu solucyi tey do suchości, pozostała massa białego koloru, oblana szczupłą ilością wody, nie dała się w niey całkowicie rozpuścić, i 0, gr. 0065 węglanu magnezyi po sobie zostawiła. Wodny zaś roztwór, nad tym ostatnim unoszący się, miał reakcyą alkaliczną, nader mocną, i, sposobem alkali, papier zafarbowany kurkumą mocno czerwienił. Z węglanem ammoniaku wydawał męt ledwo doyrzany soli podwóyney magnezyo-ammoniakalney, a saletran baryty zaostrzony kwasem saletrowym, wcale go nie mącił. Niebyło tu zatém kwasu siarczanego, a następnie siarczanów sody i magnezyi; ilość zaś węglanu magnezyowego tak była szczupła, iż jey zebrać i ocenić nie mogłem. Że atoli z kwasem wodosolnym płyn ten mocno się burzył i obficie kwas węglowy z siebie wyziewał, a nie osadzał roztworu nadsolnika platynowego; byłto zatém węglan sody, którego ilość 0, gr. 9100 wynosząca, po nasyceniu kwasem wodosolnym i wyprażeniu, powinna była wydadź 1, gr. 0915 soli kuchenney. Wszakże ilość soli tey, rzeczywiście po wypaleniu pozostałey, równała się 1, gr. 0790; i

dla tego mała różnica, wynosząca 0, gr. 0125, musiała pochodzić od niedostatecznego osuszenia massy solney w powyższych działaniach, tym barziey, że kombinacya extraktowa zgoła się tu nie znaydowała.

Po roztrząśnieniu skrzepłey części wody mineralney, która się rozpuściła w wyskoku naysłabszym, zostawało jeszcze rozebrać tę ich cząstkę, którey wspomniony płyn nie zdołał zsolwować. Reszta ta, wynosząca 0, gr. 5250, a w analizie wód mineralnych częstokroć wypadająca, powstaje zwykle z gipsu, węglanu wapiennego i magnezyowego, węglanu żelaza, krzemionki, glinki i cząstki kombinacyi extraktowey. Dla dowiedzenia się przeto, jaki jest istotny skład tey pozostałości, wymoczyłem ją w kwasie saletrosolnym, umieszanym z wyskokiem. Płyn ten, może w sobie rozpuszczać żelazo, wapno, magnezyą i glinkę, a kombinacya extraktowa, z krzemionką i gipsem, solwować się w nim nie dają. Jakoż rozdział ten odbył się w towarzystwie z uyściem kwasu węglowego, a po przecedzeniu całkowitego płynu i spłókaniu reszty nierozpuszczoney wodą, pozostało w stanie suchym 0, gr. 3830: to zatém, co się rozpuściło, powinno było wynosić 0, gr. 1420. W płynie zaś kwaśnym nie znaydowało się żelazo: bo wodosinian podwóyny nie odmieniał go, albo raczey tak słabo, że cały płyn ledwo się wyraźnym, zielono-niebieskim, zafarbował kolorem. Węglan ammonijaku osadził z niego proszek biały, który, po wyschnięciu równał się 0, gr. 1125. Byłato czysta kreda. Nakoniec ponieważ reszta po osadzeniu tém pozostała, wysuszona i odparowana do suchości, wydała szczupłą ilość istoty białey, ledwo 0, gr. 0125 wynoszącey; ta za-

tém nie mogła bydź czém innémr,jak magnezyą, która, sposobem wapna, z solucyi w kwasie saletro-solnym przez węglan ammoniaku osiądź nie mogła. Nakoniec to, co kwas saletro-solny rozpuścić w sobie nie zdołał, ukazywało się w kolorze szarym; po wyprażeniu na ogniu o, gr. 1330 traciło na wadze, i wydało o, gr. 2500 istoty białey, która po wygotowaniu w ługu węglanu alkalicznego, a następnie po wytrawieniu w kwasie wodosolnym, zdawała się nader szczupłą ilość krzemionki po sobie zostawiać. Byłto zatém ukwaszony extrakt, zapewne z cząstką wilgoci na ogniu przepędzony, i gips, pomieszany z małą ilością krzemionki.

Ze wszystkich więc doświadczeń, tu przywiedzionych, wypada, iż do składu *tysiąca* części, co do wagi, wody mineralney szczawnickiey, wchodzi:

Czystey wody	995, 000
Kwasu węglowego w stanie rozpuszczenia	1, 956
Soli kuchenney	1, 353
Solnika potassu	0, 194
Węglanu sody	0, 898
Kredy	0, 111
Węglanu magnezyi	0, 032
Gipsu ze śladem krzemionki	0, 248
Ukwaszonego extraktu, cząstkę wilgoci przy sobie zamykającego	0, 132
Ślad extraktu natury żywiczney . .	
Straty	0, 076
	1000, 000

Sto zaś części istót stałych wody szczawnickiey, zamykają w sobie:

Soli kuchenney 44, 705

Solnika potażu	6, 410
Węglanu sody	29, 671
Kredy	3, 667
Węglanu magnezyi	1, 057
Gipsu ze śladem krzemionki	8, 128
Ukwaszonego extraktu, niezupełnie osuszonego	4, 361
Ślad extraktu natury żywiczney . . .	
Straty	2, 111
	100, 000

W opisaniu tém składu wody mineralney Szczawnickiey namieniłem, że w niey w stanie solucyi, ledwo się ślad niedokwasu żelaznego znaydował. Tym czasem z rozpuszczenia w kwasie saletrowym osadu, jaki pokrywał wewnętrzną powierzchnią ścian naczyń, w których woda została przysłana, ze wzburzeniem uchodził kwas węglowy, a pozostały roztwor z wodosinianem potażu i żelaza sprawił obfity męt farby berlińskiey, ciemno-niebieskiego koloru. Nie wiem zatém, czyli osad ten w wodzie świeżey utrzymuje się w stanie prostego zawieszenia, albo z nią stanowi rzetelny roztwor. Że atoli jego obfitość nie była dostateczna do ścisłego obrachowania składających części; w powyższym przeto rozbiorze żadney o węglanie żelaza nie zrobiłem wzmianki. Owszem przydać tu winienem, iż całkowita massa wody, do rozbioru mi nadesłana, mimo całey czułości środków ku temu użytych, nie była d stateczna. Dla czego nieraz potrzeba było rachunek na mikroskopicznych niemal opierać wypadkach. Dla tey przyczyny niekiedy małe uchybienie, którego w rozbiorze całkowicie uniknąć nie podobna, może znacznie na stosunek pier-

wiastków wpłynąć. Stądto nakoniec, do ścisleyszego rozbioru, miasto tey ilości wody mineralney, do jakiey musiałem się ograniczyć, używa się zwykle potróyna albo poczwórna jey massa.

GEOLOGIJA.

Uwagi nad kośćmi ludzkiemi, znaydowanemi w rozpadlinach gór powtórnych, a w szczególności nad temi, które się znayduią w jaskini Durfort *w Departamencie Gard ; przez* P. Marcel de Serres (*). Przekład *Stanisława* Żugarzewskiego Kand. Fil.

Ad hoc usque tempus, anthropolithi veri nondum inventi sunt. (*Soemmering, De corporis humani fabrica.* Tom 1 p. 90).

Pytanie : czy znaydują się ślady jakie rodzaju ludzkiego w stanie kopalnym, zaymowało naturalistów każdego czasu. Dawnieysi badacze przyrodzenia, obstając za tém twierdzeniem, brali za kości ludzkie zwłoki innych źwierząt; z poźnieyszych zaś ci, którzy przypuszczają bytność szczątków człowieka w stanie kopalnym, mylnie, zdaje się, poymowali znaczenie wyrazu: *ciało kopalne*. Aby więc tę rzecz należycie sprostować, umyśliliśmy podać do roztrząśnienia geologów następne uwagi.

Jużeśmy powiedzieli, że dawniey brano za kości ludzkie rozmaite szczątki źwierząt, zgoła do ludzkich nienależące. I w samey rzeczy P. *Cuvier* dowiódł, że kupy kości, odkryte przez Spallanzaniego na wyspie *Cerigo*, należą do wielorybich, i że człowiek *diluvii testis* (świadek potopu) Szeuch-

(*) *Biblioth. univers.* 1823 *Août.*

zera, był proteuszem olbrzymiey postaci i gatunku nieznajomego. On takoż okazał, że kości i roboty ludzkie, odkryte w *Kanstadt*, były tam zebrane, bez względu na okoliczności geognostyczne położenia, i że przeto z nich nie można było nic wnioskować. Z tych tedy faktow, biegły ten i głęboki badacz wniósł, że prawdziwe kości ludzkie, odkryte w rozmaitych częściach świata, były zwłokami ludzkiemi, które się dostały do rozpadlin, albo zagrzebane zostały w dawnych kopalniach, i okryły się powłoką ziemną: co też rozumieć należy i o przedmiotach, ręką ludzką wyrobionych.

Podług niego więc szczątki rodzaju ludzkiego nie znaydują się zgoła w tych krajach, gdzie się odkrywają kości kopalne. Uważając zaś, że siła organiczna na tey ziemi posuwała się od istot nayprostszych do złożonych, i że te istoty organiczne kopalne kończą się na czworo-nożnych, wnieść przeto można, że rodzay ludzki nie przeszedł do stanu kopalnego ze źwierzętami, które odkrywamy na lądzie niezalanym wodą.

Taki prawie był stan pytania, gdy odkryto na Gwadelupie skielety ludzkie, które nie zostawiały naymnieyszey wątpliwości, że należały do rodzaju naszego. Same więc tylko okoliczności geologiczne mogły posłużyć do zadeterminowania: czy te skielety, odkryte wewnątrz massy, niezmiernie twardey i dosyć zbitey, były kopalnemi lub nie?

Kości te ludzkie, powleczone bardzo różnorodnym kamieniem wapiennym, zachowują jeszcze swoję galaretę i fosforan wapna. Kamień, na powierzchni którego były zaskorupione, składa się z małych ziarn wapiennych, białych i czerwonych, spojonych materyą wapienną, bardzo twardą. Zda-

wało się nawet, że w ziarnach dostrzegały się szczątki koralu *Millepora minicacea* Pallasa. Widziano też w tey skale okruszyny konch i madrepor. Z tych więc faktów wynika, że pomienione kości, nie są powleczone warstą dawną i foremną, lecz pokryte inkrustacyą mieyscową, późnieyszą. To zaś, co wiadomo o ich położeniu, daje tey opinii zupełne podobieństwo do prawdy: bo chociażby owe skielety odkryły się w znaczney liczbie, są jednak tylko napół osadzone w materyi wapienney madreporowey i tak blizko powierzchni wody, że wznoszenie się i opadanie morza pokrywa je warstą foremną. Wreszcie, liczne wulkany na Gwadelupie i wpływ, jaki wywierają na otaczającą je ziemię, mogły dać początek skale wapienney, różnorodney, za osadę tym skieletom służącey, a których kości poniekąd, zdaje się, uszkodzone zostały od teyże samey przyczyny.

Odkrycie więc to nie dowodzi, że się znaydują kości ludzkie w pokładach foremnych dawnego powstania, których nie tknęła ręka ludzka; bo, rozumie się, iż nie uważamy za warsty foremne stalaktytów lub tufów, które się formują z osadów w pewnych wodach, a niekiedy oblepiają kości ludzkie; jak to się postrzega na kościach z groty Durforckiey, o czém niżey powiémy.

Po tak oczywistych dowodach, mamyż się jeszcze uciekać do podań, zachowujących się między mieszkańcami Gwadelupy, że te skielety są zwłokami Karaibów, zagrzebanèmi tam po potyczce, którey pamięć do dziśdnia pozostała u Karaibów. Podania te mogą bydź prawdziwe; lecz gdy też nic w tém niepodobnego, że mogły bydź wymyślone przez ludy, podobające w dziwach; wierzyć więc

raczey będziemy faktom, wynikającym z położenia geognostycznego tych skieletow, które nas przekonywa, że nie są bynaymniey zabytkami kopalnemi, to jest: należącemi do epok dawnieyszych od przyczyn, teraz działających na nasze lądy.

Po odkryciu skieletów ludzkich na Gwadelupie, P. *Schlottheim* ogłosił (*), że w formacyach gipsu powtórnego dawnieyszego, podległego kamieniowi wapiennemu powtórnemu dawnieyszemu, w *Köstriz*, w Saxonii, jużto w rozpadlinach i wydrążeniach, w rozmaitym kierunku gips przerzynających, już w ziemi gliniastey, która napełnia te rozpadliny, znaleziono kupami, i w równych skądinąd okolicznościach, wielkie mnóstwo kości źwierzęcych, między któremi rozeznał on kości ludzkie.

Te ostatnie znaydują się, podług doniesienia robotników, w głębokości od 10 — 30 stóp. Zapewniano go nadto, że kości ludzkie odkrywają się w kupach, jak i inne źwierzęce, nie zaś w całkowitych skieletach, w glinie, napełniającey szpary i inne wydrążenia.

Podług tegoż obserwatora, kości innych źwierząt, odkryte w pomienionych rozpadlinach, są następujące:

1) Kości przeżuwających, między któremi szczególniey poznano rogi jelenie, pokryte inkrustacyą wapienną.

2) Kości, należące do źwierząt pokrewnych owcy i sarny, lecz niepodobnych do dziś żyjących.

3) Kości źwierzęcia bardzo się zbliżającego do wiewiorki, lecz różniącego się od gatunków żyjących.

(*) *Bibl. univ. Novembre* 1820 *p.* 175.

4) Kości jakiegoś gatunku myszy, który zdaje się należéć do *Mus terrestris*, bardzo podobnego do myszy, opisaney przez P. *Cuvier*, a znaydującey się w brekcyach kościanych na Korsyce.

5) Mnóstwo kości małych źwierzątek czworonożnych, podobnych do rodzajów: *Sorex*, *Vespertilio* i *Talpa*, lecz różniących się od nich bardzo wyraźnie. Niektóre kości, podobne są do tych, które się odkrywają w warstach tufowych Meysseńskich, gdzie także, jak w Köstriz, znaydują się kości gatunkow bardzo wielkich żab.

6) Kości ptaków, należących do rzędów: *kurzego i płetwo-nogiego*, które różnią się cokolwiek od gatunkow żyjących. Kości te zdają się bydź bardzo mało nadpsutemi, i muszą bydź bardzo dawne, chociaż mniey są pokryte inkrustacyą wapienną, aniżeli rogi jelenie.

Z tych tedy faktów wniósł P. Schlottheim, że kości ludzkie, odkryte w rozpadlinach gipsowych, były rzeczywiście kopalne i jednoczesne z innemi kośćmi, z któremi się znaydują; oraz, iż zostały naniesione i złożone przez wody, które osadziły góry napływowe, pokrywające skały powtórne tego kraju. Należy jednakowoż wybadać bliżey: azali to mniemanie jest podobném do prawdy, albo nareszcie: czy można przypuścić, że rozmaite przyczyny pomięszały kości, pochodzące z rozmaitych epok?

Zdaje się, że podobney wątpliwości nie miał P. *d'Hombres Firmas*, co do kości ludzkich, znalezionych w małey jaskini, w okolicach Durfort, w departamencie Gard, albowiem taki dał tytuł swoim obserwacyom: *Notice sur des ossemens humains*

fossiles (*). Gdym w roku 1818 zwiedzał tę jaskinią i zebrał tam znaczną liczbę kości ludzkich, daleki byłem od uważania ich, ze względu na położenie, za kopalne. Nawet niektórzy Geologowie, jakoto: PP. *Gozzolo*, *Lichtenstein*, *Brochant* i Prof. *Jan* z Parmy, jednego ze mną byli zdania, widząc w zbiorach moich liczne kości ludzkie, któreśmy zebrali z Drem *Salendre* z *St. Hipolyte* w grotach Durfort. Tym czasem, gdy jeden zewszech miar znakomity uczony, zwłoki te, należące niewątpliwie do ludzkich, uważał za kopalne; osądziliśmy za rzecz pożyteczną zbić to mniemanie, mogące w błąd wprawić geologów, i nie czekać ażbyśmy ogłosili naszą podróż geologiczną do *Cévennes*.

Abyśmy lepiey mogli bydź zrozumiani, podamy tu niektóre uwagi nad szczątkami ciał organicznych, które należy uważać za kopalne. Ogólne nazwisko ciał kopalnych dano zabytkom organicznym, zmienionym przez długie leżenie w ziemi lub w wodzie, tak jednak, iż kształt ich i organizacya są jeszcze dosyć wyraźne.

Lecz ta definicya wyrazu: *kopalny*, nie zdaje się bydź zupełnie dokładną; ponieważ naznacza odmianę, która nawet mogła nie zayść, chociaż ciała zostały zagrzebane w ziemi, przed powstaniem sił teraz działających. Odmiana tedy materyi źwierzęcey mniey lub więcey znaczna, a nadewszystko jey zniszczenie zupełne, służy za skazówkę wieku względnego rozmaitych kości, zagrzebanych w ziemi; i gdy tey materyi źwierzęcey całkiem nie dostaje, można dopiero wnosić, że te kości zostały złożone, przed nastaniem sił obecnych. Lecz je-

(*) *Bibl.univ. Mai* 1821 *p.* 33.

żeli ciała organizowane zachowują jeszcze swoje pierwiastkowe tkanki organiczne, albo, jeżeli kości nie utraciły zupełnie materyi źwierzęcey, tedy uwaga na ich położenie jest niezbędną do zadeterminowania z pewnością, czy te szczątki organiczne są kopalnemi lub nie; albo inaczey mówiąc: czy należą do epoki dzisieyszey? Dotrwanie albo niezepsucie się tkanki organiczney niczego nas nie uczy, w pewnych okolicznościach, względem epoki, w którey ciała organiczne niepopsute mogły bydź zniszczone, a jednakże ta data koniecznie tu jest potrzebną do zadeterminowania: czy te ciała są kopalnemi lub nie?

Aby to lepiey objaśnić, przytoczmy kilka przykładow. Badacze, którzy zadefinijowali wyraz *kopalny* w powyższém znaczeniu, odnieśli jednakowoż do ciał kopalnych Mammuta i Nosorożca, znalezionych prawie bez uszczerbku w krajach podbiegunowych; gdyż tak mało było nadpsute, że ich mięso i włosy doskonale się dochowały. Z drugiey strony, ciż sami fizycy, nie uważali za kopalne, skieletów ludzkich, odkrytych na brzegach Gwadelupy, w massie wapienney, która zawierała madrepory i muszle morskie.

Tymczasem, podług definicyi przyjętey, te ostatnie zwłoki, prędzeyby się powinny były uważać za kopalne, jak pierwsze; ponieważ tak są odmienione, że zachowały tylko części swe zsiadłe, a powleczone są materyą wapienną, dosyć zbitą, która dopiero powstać musiała po ich zagrzebaniu w ziemi (*).

(*) Gdybyśmy mogli dostać ułamków tych kości ludzkich z Gwadelupy, powtórzylibyśmy uskuteczniony już rozbiór, aby się przeswiadczyć: czy one zachowują galeretę, albo

Podobnież owady, osadzone w bursztynie, przed nastaniem ninieyszego porządku rzeczy (gdyż bursztyn dla owadów tém jest, co lód dla zwierząt, który je w całości zachował), nie mogłyby bydź uważane za ciała kopalne; gdy tym czasem uważanoby za kopalne, szczątki ciał organicznych, które, będąc napół-zepsutemi i odmienionemi, są pokryte osadami wapiennemi, albo innemi, składającemi tufy, mniey więcey grubemi.

Należałoby więc podług tego ograniczyć definicyą wyrazu *kopalny* w jednym względzie, a uogólnić ją w drugim. I tak nazwać się powinny kopalnemi ciała organiczne lub ich szczątki, bądź w pokładach ziemi dawnych i twardych zakopane, bądź wodą zalane, bądź nareszcie rozproszone po powierzchni lądu przez napływy lub inne przyczyny; byleby tylko w każdym razie, przyczyny, które je zagrzebały lub na inne mieysce przeniosły, były dawnieysze do przyczyn teraźnieyszych.

Wyraz *ciało kopalne* nie powinien bydź uważany za blizkoznaczny z wyrazem *petryfikacya*; wszystkie albowiem ciała, które były ożywione, a uległy skutkom potężnych sił, jakie zruynowały skorupę naszego planety, mogły przeyść do stanu kopalnego, w naszém rozumieniu, gdy ich cząstki zostały zachowane jakimkolwiek sposobem; lecz nie wszystkie mogły stać się prawdziwemi petryfikacyami. W rzeczy samey, nie należy uważać z Dobantonem (*Daubenton*), innych ciał za zdolne do petryfikowania się, jak te tylko, które, będąc poczęści twardemi a poczęści chrząstkowatemi,

---

inną materyą źwierzęcą? Nie mamy wszakże żadney o tém wątpliwości.

przez postradanie materyi źwierzęcey zamieniły się zupełnie w twarde i skamieniały. Skielety źwierząt pacierzowych i skorupy niektórych mięk-kuszow, skorupiakow, promieniaków i źwierzo-ziołów, są właśnie jedynemi częściami źwierząt, mogącemi petryfikować się, czyli dozwolić aby materya nieorganiczna zajęła mieysce organiczney. Inne zaś cząstki źwierzęce, równie petryfikować się nie mogą, jak i tkanki organiczne roślinne, albowiem jedne i drugie, nie mając nic twardego w swey osnowie, mogą wprawdzie służyć za formę dla materyi nieorganiczney, która ich mieysce zastąpić usiłuje, ale same nie mogą spetryfikować się, czyli przeyść, zachowawszy część swey tkanki, do stanu twardego.

Nie zawsze więc z odmiany wnosić można, czy ciało jakie jest w stanie kopalnym albo nie? Ale raczey, jaki był stan tkanki ciała, i jeżeli kształt tylko jey pozostał, można się domyślać, nie twierdząc jednak z pewnością, że ciało organiczne zgoła w sobie nie zawierało substancyi twardey. Lecz inaczey się ma z *pseudomorfozami*, to jest: przeistoczeniami materyi organiczney w nieorganiczną, które tak porządnie się odbywały, że naydokładniey naśladują ciało pierwotne, którego przybrały postać. Tym sposobem rośliny, które zgoła nie mogą się petryfikować, z przyczyny, że nie mają żadnych cząstek stałych, zachowują własną tkankę, albo są w stanie skamieniałości lub też w postaci naśladującey części roślinne. Albowiem w miarę jak tkanka drzewa rozkładała się, cząstki stałe zabierały jey mieysce; że zaś ta zamiana częstek odbywała się z naywiększą regularnością, można więc przypuścić, iż to się działo cząsteczkami; wszakże jestto zupeł-

nie kwestya obca w ninieyszey rzeczy. Inne cząstki ciał organicznych formują podobnež pseudomorfozy, które, zdaje się, powstały przez zbieg tychže okoliczności, a zależą od porządney czynności, chociaž trudney do pojęcia, nie mniey atoli widoczney.

Jeżeli więc odmiana jakiego ciała organicznego nie zawsze może służyć za skazówkę stopnia jego dawności, zdaje się jednak, že co do jego spetryfikowania się lub spseudomorfozowania się nie można podobnie twierdzić. Gdyž w epokach niniejszych, chociaž ciała organiczne znaydują się niekiedy w okolicznościach sprzyjających tey zamianie cząstek, i chociaž cząstki ich organiczne zostawują mieysce próžne dla cząstek materyi, formującey inkrustacye, jednakže ciała te nie ulegają skamienieniu. Dla czegož się to dzieje, že kości zagrzebane od wiekow, oblane zewszech stron rozworem kamiennym, nie przyjęły tey materyi nieorganiczney do swych dziurek i nie spetryfikowały się, podobnie jak dawne ciała kopalne? Również dla czego rośliny, zagrzebane w ziemi, w czasach działania sił teraznieyszych, gniją albo się zachowują, okryte inkrustacyą kamienną, ale nie formują prawdziwych pseudomorfoz, jak te, które tak często widujemy pod nazwiskiem zwyczayném drzewa kopalnego? Brakłož im do tego czasu? bo nie można powiedzieć, že tu nie dostawało materyi nieorganiczney, potrzebney do tego przeistoczenia się, i toto jest, co pozostaje do roztrzygnienia.

Musiałoby więc bydź tož samo z petryfikacyami i pseudomorfozami, co z tylą innemi fenomenami natury, to jest: że te, w czasie działania sił teraźnieyszych, już nie powstają. Szczątki źwierząt i

roślin, teraz ginących, bywają mniey więcey powleczone inkrustacyą tey lub owey materyi kamienney, a nigdy nie przechodzą do stanu prawdziwey petryfikacyi lub pseudomorfozy; bo te różne sposoby rugowania się cząstek materyi, już dziś mieysca nie mają.

Prawdziwe ciała kopalne organiczne, to jest: te, które zostały zagrzebane w warstach dawnych, zbitych lub sypkich naszey ziemi, dla tego się zachowały, iż były ochronione od działaczów zewnętrznych. Inaczey, stałoby się toż z niemi, co się dzieje ze szczątkami źwierząt i roślin, które, dziś żyć przestając na powierzchni ziemi, ulegają prędkiemu rozkładowi i nie zostawują wiekom następnym żadnego po sobie śladu.

Przyjąwszy te zasady, obaczmy azali można uważać szczątki organiczne, które się znaydują w jaskini Durfort, za kości kopalne, i czy te kości należą rzeczywiście do ludzkich?

Rozwiążmy nayprzód to ostatnie pytanie; ułatwi bowiem rozwiązanie pierwszego. Wszystkie szczątki ciał organicznych, które mogliśmy rozeznać w grocie Durfort, zdają się bydź kośćmi ludzkiemi, i należéć do indywiduów wieku, a może nawet i płci różney. Pomimo bowiem nayściśleyszego śledzenia, znalezliśmy tylko między temi kośćmi jedno indywiduum: *Helix striata*, pokryte inkrustacyą wapienną. Ta okoliczność, połączona z jednostaynêm zawsze znaydowaniem się kości, należących do ludzkich, nie jest rzeczą małey wagi, jak to zaraz okażemy.

Głównieysze kości są: 1*ód* Mnóstwo czaszek mniey więcey całych, mniey więcey powleczonych tufem wapiennym.

2re Kość szczęki górney, z kością jarzmową strony prawey, mająca część oczodołu; z wielką liczbą zębów przednich, kłów i trzonowych, naylepiey zachowanych. Zęby te okryte są emalią tak świetną i czystą, jakby dziś były zagrzebane. Korzenie ich tylko zewnętrzne (gdyż zębodoły, które je okrywały, zupełnie się popsuły) są pokryte pyłkiem żółtawym, bardzo delikatnym, który się mocno burzy z kwasami mineralnemi, i jest węglanem wapna. Tam, gdzie zębów nie dostaje, mieysca, które one zaymowały, były napełnione ziemistym i żelezistym węglanem wapna. Zęby te pospolicie bardzo mało były starte, z czego wnosić należy, że indywidyum, do którego ta szczęka należała, miała nie więcey, jak lat trzydzieści. A chociaż nie można było dokładnie wymierzyć kąta twarzowego, przekonano się jednak, iż ten mało się oddalał od 80°. Pierwszy więc ten ułamek należy do młodego człowieka, z pokolenia białego czyli kaukazkiego.

Co się tycze samych kości, te są gatunkowo lżeysze od kości świeżych. Straciły bowiem część materyi źwierzęcey; o czém nawet przekonywa samo powiększenie się wklęsłości, które są w ich substancyi komorkowatey. Daley obaczémy, że materya zwierzęca jest obfitszą w kościach długich, niż w kościach płazkich.

Co do substancyi wapienney, która otacza te kości, można w niey łatwo rozeznać dwie celnieysze odmiany. Obiedwie należą do wapna, zlepionego na podobieństwo nacieków wapiennych.

Odmiana kamienia wapiennego naybardziey zbita, pozlepiała massy dosyć znaczne, około tych kości, i chociaż częstokroć takie massy, złożone są

z warst koleynych: co zapewne odbywało się bardzo zwolna; jednakże roztwór wapienny nie zajął mieysca materyi zwierzęcey w kościach, i nie zamienił ich w petryfikacye. Znaleźliśmy pomiędzy innemi kość ciemieniową, okrytą dokoła warstami kamienia wapiennego; kości tey rozbiór nie pokazał naymnieyszego w sobie śladu węglanu wapna, wyjąwszy ten węglan, który po przejęciu materyi zbitey osiadł w próżnościach materyi komórkowatey, albo w przegrodach substancyi dyploetyczney. To zaś jest osobliwa, że osiadanie materyi wapienney odbyło się w niey z taką regularnością, iż dochowuje wszelkie nieforemności kości; i tak np. *Arteria Meningaea* jest wypukle oznaczoną, jak się to przytrafia, gdy ciało zsiadłe kształci się w ciele wklęsłém.

Wapno to burzy się mocno z kwasami mineralnemi, i rozpuszcza się w nich zupełnie; lecz charakter ten nie daje się postrzegać w wapnie ziemistém, kruchém, które otacza wewnątrz i zewnątrz kości. To ostatnie więc nie jest czystym węglanem wapna. Sledząc osad jego w kwasach, poznałem, że to wapno kruche, jest mieszaniną przywęglanu wapna z gliną, do którey mieszaniny wchodzi trochę krzemionki i niedokwasu pierwszego żelaza, farbującego kolorem brunatno-czerwonawym. Wapno to jest tak miękkie, że paznogciem bardzo łatwo się skrobie; gdy tym czasem kamień wapienny twardy, miedzią zaledwie daje się rysować. Zresztą naygrubsze inkrustacye wapienne, które powlekają powierzchnią zewnętrzną kości, nie przechodzą nigdy 30—40 millimetrów.

3*cie*. Kości czołowe z arkadami oczowemi i częścią kości nosowey, należące do indywiduów ró-

żnego wieku. W niektórych, wydrążenia czołowe nie są jeszcze ukształcone, a średnica wzięta nad arkadą czołową, nie przewyższa 24 millimetrów; gdy tym czasem w innych, taż średnica ma 106 do 140 millimetrów, a wydrążenia czołowe są zupełnie rozwinięte. Pomiędzy wielką liczbą kości czołowych, któreśmy oglądali w jaskini Durforckiey, poznaliśmy jednę kość kobiecą; ta była wyraźnie mnieysza we wszystkich wymiarach, (chociaż z przedmiotu doyrzałego) wątleysza i nie tak gruba, jak inne kości czołowe. Rowki, jako też rozmaite wyniosłości i wklęsłości twarzy, były w niey także mniey wyraźne, a przeto kość ta była daleko gładszą. Te charaktery, z cechami, które wskazał *Cheselden*, *Albinus*, *Tarin i Soemmering*, dały nam poznać, że pomieniona kość musiała należéć do kobiety.

4*te*. Kości skroniowe, mniey więcey okryte inkrustacyą, należące, jak czołowe i tyłu głowy, do indywiduów różnego wieku. Wszakże kości indywiduów podeszłego wieku nie mogliśmy dobrze rozpoznać; a śledząc to, odkryliśmy kość skroniową, w której część gębczasta, to jest: *diploe*, zawarta między dwiema substancyami zsiadłemi kości, była bardzo wyraźną, dla rozszerzenia się blaszek.

Te są celnieysze kości płaskie, któreśmy oglądali w grocie Durforckiey; mówię dla tego: celnieysze, iż jedna tylko cała głowa była tam znalezioną. Znaleźliśmy takoż wiele innych ułamków kości płaskich, z rozmaitych części ciała, jakoto: część łopatki, kości miednicy; lecz tych opisywać nie widzimy potrzeby.

Pomiędzy kośćmi ludzkiemi, długiemi, przytoczyć tu wypada ułamki oboyczyka, kość piętową, kosteczki z palców, kość sprychową, goleniową i

udową. Znalezliśmy takoż część niższą kości ramieniowey, szeroką na 14 millimetrów nad wklęsłościami, które znaydują się na przedzie i u dołu. Ponieważ ta kość traci zwolna swóy kształt cylindryczny i rozszerza się u dołu, można więc wnieść, że należała do indywiduum bardzo młodego. Co się zaś tycze kości goleniowey i udowey, obiedwie pochodziły z indywiduum dorosłego. Często jedna skorupa łączy kości bardzo różne, co do położenia w skielecie, a czasem widzieć można zlepione kości goleniowe i udowe, należące do jednych lub różnych indywiduów.

Kości długie i kości szerokie są otoczone jednąż materyą wapienną, zsiadłą albo tufem, bądź zewnątrz, bądź wewnątrz; przeto ich wydrążenie bywa napełnione roztworem kamiennym, albo też czasem jest próżne; nigdy zaś ten roztwór nie zastępował materyi organiczney albo substancyi źwierzęcey, będącey spólném ogniwem, łączącém części stałe kości. Wszystko skończyło się na inkrustacyi albo infiltracyi, która osadem swoim okryła próżności między blaszkami, a nigdy materya wpływająca nie skombinowała się z częścią źwierzęcą lub ziemistą kości, jak to ma mieysce w prawdziwych ciałach kopalnych organicznych.

Zdanie to potwierdza się rozbiorem tych kości i charakterami, które się dają postrzegać z ich ścisłego śledzenia. Łacno jest przekonać się, że zbytek węglanu wapna, który zawierają kości Durforckie, nie należy do prawdziwey kombinacyi chemiczney, lecz tylko, że cząstki wapienne mniey lub więcey obfite, napełniwszy wydrążenia substancyi komórkowatey kości płazkich, albo też próżności siatkowe kości długich, okazały się poźniey

w rozbiorze chemicznym. Albowiem wapno, formujące inkrustacyą na tych kościach ludzkich, jest odmiennego koloru od materyi ich kościstey. Kolor kości jest czysty biały, w całey ich massie zsiadłey; gdy tym czasem węglan wapna, który przejął część dyploetyczną kości płaskich, albo komórki kości długich, tenże sam ma kolor czerwonawo-biały, jaki jest w zewnętrzney inkrustacyi. Patrząc przez szkło powiększające, części te wapienne w kościach, okazują odłam i bieg blaszek właściwy węglanowi wapna, tak dalece, iż nie można ich za jedno wziąć z materyą, przejętych niemi kości. To postrzeżenie jest dostateczne do zapewnienia się: czy węglan wapna, który odkrywa się wewnątrz kości jest połączony z węglanem i fosforanem wapna, przytomnemi w kościach; albo: czy tylko mechanicznie przegradza próżności blaszek kościanych.

Może kto zapytać: jakim sposobem, wody nasycone węglanem wapna, mogą przejąć całą substancyą kości płaskich i długich, tak dalece, że napełniają próżność pomiędzy dwiema blaszkami kości. Aby pojąć to przenikanie, przypomniymy sobie, że kości pospolicie są dziurkowate, i że oprócz tego jeszcze są przebite mnóstwem drobnych dziurek i otworów, w ktorych krążyły rozmaite płyny, potrzebne do ich nutrycyi. Podług tey organizacyi łatwo można osądzić, jak, wody nasycone cząstkami wapiennemi, mogą przeniknąć wszystkie te próżności, i osadzić tam cząstki, które, straciwszy zbytek kwasu węglowego, przestają bydź rozpuszczalnemi.

Co się przytrafia kościom zakopanym w ziemi, albo zanurzonym w wodzie, które mają rospuszczo-

ne niektóre materye ziemne, stało się też z kośćmi wielu mumiy, zachowanych za pomocą kleju ziemnego. Rozbierając kości tych mumiy, postrzegamy, że ten sam oley ziemny, który pokrywa ich zewnętrzną powierzchnią substancyi zsiadłey, przeniknął nawet aż do ich próżności szpikowey, gdzie zachował wszystkie swoje charaktery; albowiem tam znayduje się bez żadney mieszaniny z częściami kościstemi, w których zostaje. W mumijach Guanchów, nie znaydujemy nic podobnego; gdyż te mumije nie były preparowane olejem skalnym nakształt mumiy Egipskich, ale przestawano tylko na ich wysuszeniu, tak dalece, że częstokroć kości zachowywały swoję błonę oblekającą i chrząstki, łączące je z sobą. Postrzeżenie to nie jest nowém, bo sławny Soemmering wspomniał już o niém w swojém dziele: *De corporis humani fabrica*, twierdząc, że kości i wydrążenia mumiy, były napełniane zazwyczay olejem ziemnym, albo też żywicą cedrową (*).

Lecz aby dowieśdź, że w czasach teraźnieyszych części stałe ciał organicznych nie przechodzą do stanu prawdziwych petryfikacyy, powinniśmy uczynić kilka uwag nad składem kości rozmaitych zwierząt.

Wiadomo, że w ogólności celnieysze części stałe zwierząt, jakoto: kości, zęby, konchy, są złożone z soli ziemnych, tłustości, galarety, z chrząstek albo materyy zwierzęcych miękkich; i, że w zębach i kościach wapno jest mianowicie połączone z kwasem fosforycznym, a zaś w konchach, z

(*) *Ossium mumiarum cava medullaria asphaltum vel resinam cedri continent.* Tom I. p. 90.

kwasem węglowym. Lecz we wszystkich, jeżeli jedna część materyi zwierzęcey, z którey są uformowane, zdaje się bydź dla nich obcą, nie będąc skombinowaną z solami ziemnemi, które je składają; tedy druga, bardzo wielka część tey materyi, łączy wspólnie sole ziemne, i nie dozwala im rozdzielić się, nadając im razem kształt i trwałość. Podług tego więc, znaydują się w częściach stałych ciał organicznych dwa gatunki materyi źwierzęcey; jedna, która wypełnia próżności i przedziały, nie wchodząc nigdy w prawdziwe połączenie chemiczne z solami ziemnemi, i psując się z łatwością; druga zaś przeciwnie, jest połączona chemicznie z solami ziemnemi, i tak się w nich utrzymuje, że nie może bydź nigdy w nich zniszczoną, jeżeli kości te nie należą do dawnieyszych epok od czasu powstania sił teraźnieyszych. Dalecy jesteśmy od twierdzenia, ażeby podobnie było ze wszystkiemi częściami zsiadłemi ciał organicznych, jak z kośćmi; można przynaymniey o tém się domyślać; lecz tymczasem czekać musiémy wypadku badań, w tey mierze przedsięwziętych. Co zaś tycze kości, zdaje się, iż te tylko bydź mogą pozbawione wszystkiey materyi zwierzęcey, bądź skombinowaney z materyą kości, bądź mechanicznie wklejoney pomiędzy blaszkami, które zostały złożone w ziemi, przed zawiązaniem się sił teraźnieyszych.

Stąd się pokazuje, iż wówczas, kiedy dowiedziemy, że same kości kopalne są pozbawione wszelkiey substancyi źwierzęcey, tedy to będzie wyborną cechą do rozróżniania ich od kości niekopalnych, gdy nie można będzie mieć dokładnych wiadomości o położeniu w ziemi jednych i drugich. Należy także uczynić tę uwagę, że kiedy utrzymu-

jemy, iż kości tylko kopalne mogły stracić zupełnie swą substancyą źwierzęcą; nie należy jednak utrzymywać ogólnie, że wszystkie kości kopalne są zawsze pozbawione tey materyi źwierzęcey. Jakoż Mammuty, Nosorożce, odkryte blizko biegunów, były tam zaniesione siłami różnemi od tych, które dziś działają na ziemi; a przeto są prawdziwie istotami kopalnemi, w znaczeniu, jakie do tego wyrazu przywiązujemy. Kości ich zachowały swoje części źwierzęce; albowiem mróz, który je przejął, w chwili gdy były przeniesione, zachował je od zgnicia, w częściach nawet naydelikatnieyszych. Tym sposobem ciała organiczne, jakieykolwiek byłyby natury, zakopane w podobnych okolicznościach, mogą bardzo łatwo zachować swoje części źwierzęce, nie przestając bydź kopalnemi, i niedając się rozróżnić za pomocą charakterów, któreśmy tylkoco podali.

Nie można podobnie sądzić o szczątkach roślinnych, jak sądziémy o szczątkach zwierzęcych. W samey rzeczy, pierwsze nie mogą petryfikować się, albowiem nie zawierają żadney części stałey; tak dalece, że w częściach roślinnych, zamienionych w kamień, nie masz już tam nic roślinnego; albowiem sąto już cząstki nieorganiczne, które zajęły mieysce organicznych. Co się zaś tycze ciał kopalnych roślinnych, nieskamieniałych, albo tych, w których jeszcze znayduje się jakiś ślad tkanki organiczney, te ukazują modyfikacye niezmiernie liczne, w różnych stopniach przemiany; lecz jakkolwiek rozmaite są te odmiany, zdaje się, że można je przyprowadzić do bardzo małey liczby kształtów pierwiastkowych. (*Dokończenie nastąpi*).

PETROMATOGNOZYA.

Opis niektórych źwierząt kopalnych, znaydowanych w Rossyi; przez G. Fischera (*).

Badania istot kopalnych przez znakomitego *Cuvier* na podziwienie zasługują, nie tak dla mnóztwa odkryć, jako raczey dla głębokiey przenikliwości autora, za pomocą którey, tyle dokazał, że z rozproszonych członków składa całe skielety, i z nadzwyczayną trafnością determinuje rodzaje, do których szczątki te należą. Prace jego, nic prawie nie zostawują na rozległey niwie Petromatognozyi. Wszakże pomimo szybkiego dążenia tey nauki do doskonałości, i postępów jey we wszystkich krajach, znaydują się jeszcze ludzie, znani skądinąd ze swey nauki, którzy przyczyną powstania tych zabytków kopalnych, mienią człowieka. Tak np. P. *Ranking* (*), który dwadzieścia lat przepędził w Indyach i Rossyi, na zbieraniu pomników historycznych, starał się dowieść, że jeżeli nie wszystkie, tedy przynaymniey większa część kopalnych kości Słoniów, Nosorożców, Tygrysa i t. d., jest zabytkiem tych źwierząt, których niegdyś używano podczas woyny, obrzędów religiynych i publicznych igrzysk u Rzymian i Mongołów.

Wszystkie atoli te poszukiwania i dowody, zbija jedno zoologiczne postrzeżenie, to jest: że kopal-

(*) Новый Магазинъ Естеств. Истор. Физики, Химiи и Свѣд. Экономич. 1828 N. VI.

(*) *John Ranking*, Historical Researches on the wars and sports of the Mongols and Romans, etc. London 1826, p. 516 in-4to.

ne kości Słoniów, Nosorożców i t. d., różnią się od gatunków tych źwierząt, dziś żyjących, charakterami tak dalece wyraźnemi, że źwierzęta owe, których Chanowie i Rzymianie używali do potyczek lub w czasie obrzędów religiynych, żadnym sposobem nie mogą bydź uważane za oryginały, w tak znakomitych pozostałe szczątkach.

Znayduje się też wiele innych kości kopalnych, rozmaicie pomieszanych z ostatkami Mammuta i Nosorożca, a należących do klassy źwierząt, których już nie ma na naszey kuli ziemskiey, jakiemi są: Anoploteryum, Paleoteryum, Lofijodon (Lofijoteryum), Megateryum, Elasmoteryum, Mastodont (Mastoteryum) i t. d., które, bez naymnieyszey wątpliwości, niegdyś na ziemi mieszkały, lecz od nagłego wylewu morza wyginęły (*).

S s ą c e

S ł o ń.

Panu *Cuvier* winniśmy wyśledzenie charakterów anatomicznych, odróżniających Mammuta, czyli kopalny gatunek Słonia, od gatunków dziś żyjących. Dawniey jeszcze w mojey Zoognozyi (**) zrobiłem uwagę, że między kopalnemi kośćmi słoniowemi, mogły się znaydować kości, do różnych gatunków należące, którym nadają ogólne Mammuta nazwisko. Skład szczęki dolney, zwłaszcza zębów trzonowych i ich blaszek (*lames*), odkrywa takie różnice, które nie mogą służyć jednemu i temuż samemu gatunkowi. Pilne zastanawianie się nad wielą zębami trzonowemi, skłoniło mię do rozróżnienia gatunków następujących:

(*) *Cuvier*, Recherches.

(**) *Fischer*, Zoognosia tabulis synopticis illustrata. Mosquae. Vol. III, p. 320.

1. *Elephas mammonteus*, dentibus molaribus rectis, laminis numerosis, parum elevatis, anguste fimbriatis.
2. *E. paniscus*, dentibus molaribus rectis, laminis latis elevatis, parum fimbriatis, latere longe distinctis.
3. *E. periboletes*, dentibus molaribus rectis, laminis elevatis, profunde fimbriatis, oblique projectis.
4. *E. pigmaeus*, dentibus molaribus similibus mammonteo, sed magnitudine, plus quam dimidio minoribus.
5. *E. campylotes*, dentibus molaribus subarcuatis, laminis angustis, numerosis, arcuatis, parum elevatis.

1. Mammut.

(*Elephas mammonteus; El. primigenius*, Blum., *Le mammont*. Мамонтъ).

Jestto gatunek słonia bardzo pospolity i często znaydowany. W Rossyi natrafiają się jego kości kopalne w tych mieyscach:

Gubernija Moskiewska. Każda rzeka tey gubernii kryje w sobie kości Mammuta. *Rzeka Moskwa*, Przy zakładaniu cerkwi Zbawiciela ś., na górach Worobjewych niedaleko miasta, znaleziono w piasku, na 40 stóp głęboko, zęby trzonowe Mammuta i ułamki szczęki dolney; kawałki ich, przysłane przez P. Witberga, znaydują się w muzeum Uniwersytetu Moskiewskiego.

Z kłów, znalezionych w Ruzie, porobiono wiele rzeczy, które przed kilką laty, widziałem u nieboszczyka Dymitra Andrzejewicza *Smirnowa*, zostającego wówczas w obowiązku sprawnika powiatu Ruzkiego.

Doskonała czaszka Mammuta, znakomita swoją wielkością i zachowaniem w całku, którą otrzymał Uniwersytet w darze od N. N. *Demidowa*, znalezioną była przy uyściu rzeki Łopasni do Oki.

Gub. Włodzimierska. Tylną część czaszki mammutowey, darował do muzeum P. *Sandhagen*. Niedaleko jeziora Perejasławskiego, znaydowano kości, z liczby których otrzymałem drugi pacierz szyjowy Mammuta, znaczney wielkości. Na brzegach Oki, w bliżkości Muromu, znaleziono kawałek łopatki i kła, które złożył Moskiewskiemu oddziałowi Akademii Medyko-Chirurgiczney, uczeń jey P. *Puszkarew*.

Gub. Twerska. Towarzystwo Moskiewskie Badaczów Natury, otrzymało od P. *Grave* część kości udowey, znalezioney na lewym brzegu Wołgi.

Gub. Kałuzka. P. *Markow* przesłał Towarzystwu Moskiewskiemu Badaczów Natury, kieł mammutowy, znaleziony na brzegach Istry, w powiecie Medyńskim. Kieł ten, zupełnie pokruszony, tém zasługuje na uwagę, że bardzo wyraźnie widzieć daje skład zębu, uformowanego z gładkich bardzo ostrokręgów, wchodzących jeden w drugi.

Gub. Tulska. Gubernija tą, zdaje się, obfituje w kości kopalne, albo przynaymniey pilnie była zwiedzaną. Mnóztwo zębów trzonowych i kłów, wykopywano w majątku Hr. W. *Borbińskiego*. W muzeum uniwersyteckiém znaydują się części kłów, zupełnie pokruszone, lecz znaczney wielkości, otrzymane w darze od członka honorowego Towarzystwa Moskiewskiego Badaczów Natury, Xięcia M. N. *Golicyna*.

Bardzo cienki kieł śpiralny, który widziałem u Jenerała *Strugowszykowa*, znaleziony został na

brzegach Jesiotra, w powiecie Wieniewskim, niedaleko Kasziry, w teyże gubernii. Ma on 1¾ arsz. długości, a z krzywiznami 2 arsz. i 1 wiersz., średnicy zaś 1½ wierszka przy podstawie, a 1 wiersz. przy końcu.

W muzeum uniwersyteckiém znayduje się podobnyż kieł, ale z Tobolska, darowany przez P. *Turgeniewa.*

Gub. Riazańska. P. *Kałaydowicz* posiada kieł i łopatkę, znalezione w powiecie Zarayskim, w rzece Jesiotrze.

Na brzegach Proni, w powiecie Prońskim, niedaleko wsi Stare-Dubrowo, znaleziono kły i całą czaszkę, jak świadczy P. *Makarow.*

JW. Jenerał-porucznik L. D. *Izmayłow*, przysłał do muzeum akademickiego bardzo wielki kieł, który rybacy znalezli w Oce, pode wsią Diednowem, w powiecie Zarayskim. Długość tego kła jest 83 cale, czyli 48 wiersz.

P. *Dubiecki* przysłał mi kość barkową (*humerus*) mającą 39 cal. ang. (21½ wiersz.) długości, w teyże znalezioną rzece.

Gub. Orłowska. P. *Sandhagen*, przesłał w darze dla Uniwersytetu, ułamki szczęki dolney i zębu trzonowego, znalezione w piaszczystych brzegach Nugru, blizko wsi Połtyszkowa, w powiecie Bołchowskim. Ząb trzonowy z powiatu Brjańskiego, otrzymało muzeum uniwersyteckie w darze, od P. M. J. *Topilskiego.*

Gub. Połtawska. P. Wice-admirał P. *Pustoszkin* przysłał mi ułamki kości policzkowey, tudzież blaszki zębów trzonowych i kłów, zupełnie pokruszone, które znaleziono na brzegach Udalu. P. Wice-admirał w liście swoim, pod d. 29 wrze-

śnia 1827 zapewnia mię, że brzegi tey rzeki, kryją w sobie mnóztwo kości.

2. Słoń panowy.

(*Elephas panicus. Elephant panique.* Панскій слонъ.)

Gatunek ten słonia bierze nazwisko od kształtu blaszek zębów trzonowych, podobnych niby do multanki bożka Pana (*Flûte de Pan*), gdyż na nich znaydują się głębokie rowki ukośne. Wnosząc ze składu szczęk, słoń ten musiał bydź daleko większym od Mammuta. Widziałem jego szczękę dolną w Cesarskiey Akademii Nauk w St. Petersburgu. P. *Tilezius* umieścił jey wizerunek w pamiętnikach tey akademii (Tom V. tab. 6 fig. 2) który, pomimo swey dokładności, nie robi tego wrażenia, jakie pozostało w mey pamięci, z oglądania tak rzadkiego exemplarza. Odnogi wyżey są przedłużone jak u Mammuta, a blaszki zębów trzonowych bardzo są grube. W muzeum uniwersyteckiém znaydowała się podobna szczęka, lecz pożar ją zniszczył; miała ona długości 21 cali franc., wysokość odnóg 9′, a długość odnogi przełamaney i niecałey 10′, długość zębu trzonowego 7′, szerokość zaś 3′ 6″; w spojeniu odnóg znaydował się rowek długi na 9′. Naymnieysza odległość odnog 3′, średnia 4′, a naywiększa 8′. Liczba blaszek zębów trzonowych nierównych jest 13 w lewym, a 11 w prawym, z których 8 pełnych, t. j. otoczonych substancyą szklistą. Liczba więc blaszek służyć może do determinowania wieku źwierzęcia, nie zaś gatunku.

3. Peribolet.

(*Elephas periboletes. Le peribolète.* Периболетъ).

Zęby trzonowe Periboleta są bardzo wydatne i głęboko narzynane, lecz leżące i ku przodowi schy-

lone. Prof. *Wasilewski* przysłał do muzeum górny ząb trzonowy, bardzo dobrze zachowany i zasługujący na uwagę, tak dla swego kształtu, jako i całości. Korzenie łączą się z sobą w postaci rogu, zakończonego guzikiem (*bouton*): co może jest cechą młodego wieku źwierzęcia. Długości ma do 66', a grubości naywięcey 3 cale franc. Kształt blaszek jest osobliwszy; bo lubo są wysokie, atoli leżące czyli ukośnie wydatne. Jedna z nich może się nazwać guzikowatą (*boutonnée*), druga ma cztéry ząbki, trzecia rozdzielona jest na dwie nierówne części, czwarta, piąta i szósta całe, siódma dzieli się na dwie połowy, ósmey znayduje się tylko połowa, a dziewiątey mały ślad czyli guzik postrzegać się daje. Cała wysokość zębu, razem z korzeniem, zagiętym nakształt rogu, jest 7 cali i 4 linije.

Ząb ten, odkryto nad brzegiem małey rzeczki Wekszy, w gubernii Włodzimierskiey, powiecie Jurjewskim.

4. Kampilot.

(*Elephas campylotes. Le Campylote.* Кампилотъ).

Jestto nader rzadki gatunek. Widziałem tylko z niego dwa zęby trzonowe. Cały ząb podobnie jest skrzywiony, jak i blaszki jego pomiędzy sobą; korzenie ma daleko krótsze, aniżeli w innych zębach tego rodzaju. Długość korony jest 7' 8'', grubość jey naywiększa: 3' 4''. Liczą w nim do 17 blaszek, odpowiadających korzeniom, które, jak się zdaje, są krótsze i słabsze, niż u innych gatunków. Jeden ząb tego gatunku znayduje się w muzeum uniwersyteckiém.

5. Pigmey.

(*Elephas pygmaeus. Le pygmée.* Пигмейъ).

Zęby trzonowe tego gatunku z kształtu są podobne do zębów Mammuta, lecz przeszło o połowę mnieysze. Korzenie są, w stosunku do ich wielkości, dłuższe i ciensze. Korona ma kształt owalny, prawie foremny. Blaszki jey są bardzo cien-

kie i z lekka narzynane, zawsze prawie w liczbie 13. Są zęby trzonowe nierównie większe, zwłaszcza u Periboleta, a jednak mniey mają blaszek. Korona jednego z tych zębów długością dochodzi 4′ 5″, a szerokością 2′ 6″. Wysokość zębu z korzeniami jest 3′ 8″.

Zęby te znalezione zostały w gubernii Moskiewskiey: jeden, na brzegach Moskwy, o 20 wiorst od Kołomny, a drugi w powiecie Zwienihorodzkim, przez Michała *Janisza*, w rzece Miedziance, o 25 wiorst od Moskwy.

Nosorożec, z rozdzielonemi nozdrzami (*Rhinoceros ticheorinus*, Fisch.; R. *antiquitatis*, Blum. *Le rhinoceros à narinnes cloisonnées*. Единорогъ).

Lubo gatunek ten dawno już był znajomy, tak w Niemczech, jako i w Syberyi, wszelako istotna cecha, odróżniająca go nietylko od trzech gatunków teraz natrafianych, ale i od wszystkich innych źwierząt, wyśledzoną została przez P. *Cuvier*; cechą zaś tą, są nozdrza rozdzielone, czyli przegroda w nich kościana.

Czaszki Nosorożca znaydują w gubernii Moskiewskiey. P. *Karas* ofiarował do muzeum uniwersyteckiego czaszkę bardzo dobrze zachowaną, którą odkryto w Podolsku, o 30 wiorst od Moskwy, nad rzeką Protwą.

W okolicach, położonych z tamtey strony uyścia Leny, i na brzegach morza lodowatego, szczególniey odkrywane bywają czaszki i rogi znaczney wielkości. Między Jukagirami, mieszkającymi w tych krainach, zachowuje się dziwne o tém źwierzęciu podanie. Twierdzą oni, że czaszka ta, należała niegdyś do ptaka, postaci smoczey czy też bazyliszkowey, który zaciętym był wrogiem ludzi, i wytępiał całe rodziny; ptak ten miał ogromne szpony (Jukagirowie bowiem mienią szponami, rogi), częstokroć bardzo spłaszczone. Ostatni ptak z tego pokolenia, rzucił się był na jednego człowieka, chcąc go połknąć; ale wpadł na włocznią i tak

zginął. Powiadają też oni, że u jednego Jakuta, był kodłuch pióra ze skrzydła tego ptaka; używał on go zamiast kołczanu, w którym się 12 strzał mieściło.

Rogi, znaydowane w tych okolicach, miewają kształt szczególnieyszy; po obu końcach są zaostrzone, i podobne do długiey a szerokiey szabli. Alexander Michayłowicz *Turgeniew* przesłał w darze do muzeum uniwersyteckiego jeden taki róg, długi na 2° 7′ 2″, széroki na 5′ 8″, a gruby na 1′ 3″.

Lofijodon Sibirski (*Lophiodon Sibiricus*).

Oznaczenie charakterów Lofijodona winniśmy Panu *Cuvier*. Podobnie jak Tapir, ma 6 zębów przednich, po 2 kły w każdey szczęce i mnóstwo trzonowych. Liczba gatunków jego jest bardzo znaczna.

Namienimy tu o gatunku sybirskim, znaydowanym w wapnie grubém, które jest przejęte miedzią błękitną. Wapno to znayduje się ponad rzeką Miasą, w gubernii Orenburskiey, wiele, jeszcze odkryć obiecującey. Lubom dotąd nie widział żadnego zębu przedniego, z kształtu atoli kła, mającego koronę haczykowatą, wnoszę z pewnością, że te szczątki należą do tak nazwanego przez P. *Cuvier* źwierzęcia, Lophiodon. Gatunek ten musiał bydź ogromnym, kiedy długość kła wynosi 3′ 2″.

Zwierzęta ssące gryzące (rongeurs)
Kości Skoczka (*Dipus*) i Koszatki (*Myoxus*).

Niewiadomo dotąd czy się znaydują w Rossyi kości kopalne zwierząt ssących, gryzących. P. *Pander* przysłał mi, z Wielkiey-Tartaryi, bardzo cienkie kosteczki, które należą do rodzaju Skoczka i Koszatki. Ale ich skład i białość wzniecają powątpiewanie, tak dalece, że nie można z pewnością

nazwać ich kopalnemi: tym bardziey, iż Skoczki i Koszatki utrzymują się podziśdzień w tych krainach. Skoczki tameczne są powiększey części trzypalczaste; jest jednak mały gatunek, mający po 5 palców w nogach tylnych, któremu P. *Lichtenstein* dał nazwisko: *Dipus platurus*. W gatunku teraz żyjącym, długość stopy jest 10 liniy, a palców 5 do 6 lin.; w kopalnym zaś stopa jest nieco dłuższa, a palce trochę krótsze.

P ł a z y.

Między kopalnemi zwierząt szczątkami, mnóztwo się znayduje należących do Żółwia; lecz w Rossyi odkryto tylko głowę i część kolumny pacierzowey. Z czaszki wnosić można, że gatunek ten, należał do Żółwia morskiego, który nazwałem *Chelonia radiata*. Kości te znaleziono w twardey glinie Sybirskiey.

R y b y.

Sztokfisz (*Gadus Polynemus*. Треска).

W tymże wapieńcu, w którym odkryto kości kopalne Lofijodona sybirskiego, znaydują się wyciski rybie. Są ułamki, na których bardzo wydatne i gęste łuski okazują, że należały do ryby znaczney wielkości; atoli rodzay jey, dla braku innych charakterów, oznaczonym bydź nie może. Mam ułamek tegoż kamienia wapiennego, na którym kilka rzędów łusk, zupełnie kwadratowych, zbliża się bardziey do łuski płazów, aniżeli rybiey.

Ryba, o którey tu mowa, nie ma ogona. Bardzo jednak wyraźnie dostrzegać można, że ryba ta należy do gardło-ptetwych, a mianowicie, z rodzaju *Gadus*. Nazwałem ją przeto *Gadus polynemus*, dla tego, że oprócz włosków u pyska, ma jeszcze, zdaje się, mnóstwo długich włókienek około gardziela.

N. A. K.

HISTORYA MINERALOGII.

O górnictwie u starożytnych Rzymian (*).

Przedsiębierzemy wyłożyć historyą górnictwa u Rzymian, owego narodu, który przez swoje męztwo i mądre rządy, z garstki pasterzy stał się rozkazodawcą całego, wówczas znanego świata; narodu, który poźniey, zepsuciem obyczajów zaćmiwszy blask rzeczywistey wielkości, znikł jak pył, wichrem porwany!

Rzym, po założeniu swojém, nie prędko uczuł do nauk i sztuk ponętę; zrazu cwiczył się jedynie w tém, co uważał za niezbędne do zabezpieczenia politycznego bytu swego i udoskonalenia sztuki woienney. Etruskowie jego sąsiedzi, daleko pierwiey celowali w rozlicznych gałęziach oświecenia. Podobnie jak ci, Sycyliyczykowie, zaznamiając się za pośrednictwem handlu z Egiptem, Grecyą i Kartaginą, daleko wyścignęli Rzymian na drodze wybornego gustu. Wówczas dopiero Rzymianie nabrali smaku i uczuli zamiłowanie w naukach, kiedy rozszerzyli swoje podbicia do krain cywilizowanych: Azyi i Grecyi, które się pod jarzmo ich dostały. Od tego dopiero czasu zaczęli gorliwie cwiczyć się w sztuce górniczey. Niezmierne skarby zwyciężonych, pierwszą były pobudką do odkrycia samego źródła tych dostatków. Rząd, przekonany własném doświadczeniem, uznał bogactwo duszą, ożywiającą ciało państwa. Bezustanne woyny Rzymian z innemi narodami wymagały wielkich kosztów na utrzymanie woysk, na wzniecenie między narodami zawaśnień, na przekupienie możnych w krajach nieprzyjacielskich, i t. d. Prócz tego pobudowanie miast, portów i twierdz, osuszenie rozległych

(*) Горный Журналъ. N. 2. 1825.

błót, wzniesienie świątyń, pałaców i pomników, sprowadzanych do dumnego Rzymu z krańców świata; urządzenie dróg, mostów i kanałów; powszechne zabawy narodowe i bankiety, za któremi się ubiegali rozkoszni Rzymianie: wszystko to razem takich wymagało kosztów, iż przewyższały nie tylko podatki przez Rzymian opłacane, jako też haracz od narodów zwyciężonych pobierany, ale i same nawet łupy. Któraż gałąź przemysłu mogła zadosyć uczynić takim potrzebom i niedostatkom? Handel bez wątpienia. Położenie Włoch, zewsząd prawie morzem oblanych, tudzież zniszczenie flot kartagińskich, nadały Rzymianom berło Oceanu i klucz do wszystkich znanych naówczas brzegów. Z tém wszystkiém jednak i szukanie kruszców nie uszło ich uwagi. Włochy nie były w kruszce zamożne; Tyrol (ówcześna Recya), Karnijolia i Styrya, obfitujące teraz w żelazo, żywe srébro, i t. d., w wielkiém były u Rzymian zaniedbaniu: nie szukali oni tam skarbów, i do Juliusza Cezara zgoła nie znali krainy, leżącey ku północy, z tey strony Alp Juliyskich. Lecz skoro zaczęli rozprzestrzeniać swe państwo daley na południe, zachód i wschód, a podbijając pod swoję władzę mnogie narody, nabywali razem i ich kopalni, w ówczas górnictwo u Rzymian, względnie do innych narodów dawnego i nowego świata, można powiedzieć, stało się jedną z nayrozległeyszych gałęzi przemysłu.

Zródłami do historyi górnictwa u Rzymian są częścią dzieła niektórych pisarzy, a częścią ślady starożytnych kopalni, odkryte w Europie, mianowicie ponad Dunajem, w okolicach gór Pireneyskich i w Anglii. Lecz z żalem wyznać potrzeba, że o tych kopalniach ledwo jakiekolwiek mamy wyobrażenie; o kopalniach zaś w Azyi i Afryce będziemy zasięgali ze starożytnych pisarzy, acz bardzo ograniczonych i prawie niedostatecznych, wiadomości.

I tak górnictwo u Rzymian staje się ciekawym przedmiotem odtąd, jak oręż swóy za granicę Włoch przenieśli. Dla niedostatku skarbów kró-

lestwa kopalnego we Włoszech, nie mogli Rzymianie znacznie postąpić w sztuce górniczey. Niezmierne ich ubóstwo, które trwało aż do woyny Punickiey, jest tego dowodem. Prócz miedzianych, innych pieniędzy nie znali, i dopiero przed woyną Punicką zaczęli bić srebrne. W ówczas to przez szybkie podbicie stali się panami wyższych i południowych Włoch, a tém samém i pierwszych kopalni. Zdobyte skarby zapomogły ich do robienia większych przedsięwzięć, i zrodziły chęć do szukania metallów w łonie ziemi. Pomyślne ukończenie pierwszych dwóch wojen Punickich, nagrodziło Rzymianom bogatemi kopalniami Kartagińczyków w Sardynii, Sycylii i Hiszpanii. Z podbiciem Wschodu, dostały się im obfite kopalnie Grecyi i Azyi mnieyszey; a zwycięztwo nad Perseuszem, uwieńczone było nabyciem zamożnych kopalni w Macedonii; zwycięztwa Pompejusza, Cezara i Augusta przyczyniły Rzymianom kopalni Azyi wschodniey, Egiptu i krain zachodnich Europy: Gallii i Hiszpanii północney; nareszcie dostały się im kopalnie cynowe Brytanii.

Tak więc szczęśliwsza epoka rzymskiego górnictwa, zaczęła się od woyny Punickiey, i trwała aż do upadku Rzeczypospolitey. Ale w sztuce wyrabiania kruszców i z nich korzystania, nie bardzo byli Rzymianie doświadczeni.

Nabyte orężem kopalnie stawały się własnością rzeczypospolitey, która, pobierając wszystkie dochody drogą odkupu, z czasem wypuściła i kopalnie w arendę. Arendarze używali do nich albo zakupionych niewolników, albo mieszkańców sąsiedzkich, których wyznaczała rzeczpospolita do tego, w zamian opłaty podatku. Kopalnie te więc wespół z rudnikami oddawane były w najem. Ustanowienie to exystowało oddawna w Macedonii. Czytamy w T. Liwiuszu, że Paweł Emiliusz, zniósł tę ustawę, dla oswobodzenia ludu od ucisku arendarzy.

Dobywanie kruszców na tey zasadzie nie mo-

gło bydź ani zgodne z celem, ani pożyteczne. Obciążało bowiem niezmiernie mieszkańców, i pozbawiało państwo tych pożytków, jakich można było się spodziewać z zaludnienia mieysc, kopalniom przyległych. Obchodzenie się z rudnikami było nayokrutnieysze: dzień i noc zostawali oni w kopalni, jakby w więzieniu, i nagleni przez dozorców do ustawiczney pracy, nigdy światła słonecznego nie oglądali. Większa część ich od ciężaru prac nad siły prędko ginęła, i tylko silnieysi, przeklinając chwilę przyyścia na świat, męczyli się z życiem w ciemnych lochach podziemnych. Chciwość arendarzy prędkiego wzbogacenia się zaniedbywała pomierne rudy, a szukała tylko żył bogatych. Odkupy tym bardziey były szkodliwemi, że arendarze, utrzymując niewolników dla powiększenia zysku, w latach trwającey arendy, przedwcześnie wyczerpywali kopalnie. Tak naprzykład, wedle świadectwa Polibijusza (*), arendarze niewielkiego okręgu fabryk hiszpańskich, liczyli czterdzieści tysięcy niewolników. Kopalnie złota w Wyższych-Włoszech były tak wielkiém mnóstwem ludzi podeymowane, że dla zapobieżenia prędkiemu wyczerpaniu kopalni, i dla utrzymania ceny złota, Cenzor zmuszony był ograniczyć liczbę pracujących około tego. Nie masz potrzeby mówić, ile złego państwu czynił podobny odkup, kiedy pierwszém prawidłem arendarzy była troskliwość o własny tylko pożytek, a nie o to, ażeby zachować kopalnie na przyszłość, i nie zaniedbywać rud pomiernych.

Ztąd bardzo naturalna, że przy tak złém urządzeniu nie mogła się kształcić sztuka dobywania kruszców, i w ogólności doskonalić się nie mogły nocye górnicze. Rzymianie zawsze byli uczniami narodów, które podbijali. Zamiast coby mieli przewyższać swoich nauczycieli wprawą i wydoskonaleniem, oni przeciwnie, jak łupieżcy, nie zaś jako rozsądni właściciele swoich kopalni, coraz bardziey od

(*) *Polib. ap. Strabo.* XII, p. 217.

nich się oddalali. Ledwo za Cesarzów okazywać zaczęli postępy swe w naukach górniczych; a dla ubóstwa ówczesnych kopalni, musieli ich obrabianie na zupełnie innych prawidłach ugruntować.

Zniesienie odkupów było pierwszym krokiem do udoskonalenia górnictwa. Cesarze (kiedy mianowicie, oznaczyć nie można), oswobodziwszy kopalnie z rąk nienasyconych arendarzy, ustanowili władze górnicze. Ustawa ta położyła koniec łupiezkiemu podeymowaniu kopalni, a fabryki górnicze zaczęły wzrastać podług zasad gospodarstwa, stanowiącego nayznakomitszą cechę sztuki. W krótce rząd uczuł trudność a nawet niepodobieństwo utrzymania potrzebney liczby niewolników do robót rudniczych; przeznaczył więc do tego mieszkańców przyległych mieysc kopalniom, którzy obowiązani byli zaymować się w pewnym czasie dobywaniem kruszców, a za to uwolnieni byli od podatków, i jeszcze pobierali na utrzymanie się ze skarbu. Nie lękając się już więcey bicza arendarzów, ochotnie przystali na to mieszkańcy. W dziełach starożytnych znaydujemy, że ludzie ci w poźnieyszym czasie lubo byli uciskani, wszelako dziedzicznie zaymowali się obowiązkiem rudników.

Rozumie się, że los tych ludzi nie bardzo był zazdrośny. Z jedney strony, sam przez się rodzay pracy nie dozwalał oddawać się lenistwu; a z drugiey, rozrzutność niektórych Cesarzów, jak naprzykład: Tyberyusza, Nerona, Kaliguli, wymagała znacznych źrzódeł z wyrabiania metalli szlachetnych. Dla zadosyć uczynienia tey potrzebie, należało podniecać i podwajać prace górników. Pomimo tego wszakże, stan ich naówczas, w porównaniu z opłakanym losem pod jarzmem arendarzy, bardzo był jeszcze znośny. Los ich zależał często od postępowania Cesarzów, a częściey od ludzkości lub surowości zwierzchników, którzy zmuszali przewiniających szukać bezpieczeństwa w ucieczce. Ammijan (*) powiada, że

(*) *Ammian* XXXI 6. L. 5. 6. 7. 9 i 11; tod. *Theod. de metallar.*

za panowania Walentyna, wszyscy górnicy Tracyi, połączyli się ze zwycięzkimi Gottami. Przez częste uciski widocznie uszczuplały się rodziny górników, tak, iż rząd nareszcie za konieczną uznał, ażeby do wiedzy górniczey należała odtąd nie jedna połowa dzieci górników, jak dawniey, ale wszystkie w ogólności bez wyjątku. Kto się nie znaydował w kraju oyczystym, musiał powracać. Nikomu też nie wolno było oddalać się do Sardynii,gdzie, ze szkodą innych górników, wszyscy się robotnicy cisnęli. Górnicy mieli swoję własność, którą mogli rozrządzać podług woli; mogli oddawać w zastaw i przedawać swoję ziemię. W ostatnim razie, nowy właściciel obowiązany był ponosić wszystkie powinności górnicze za przedawcę.

Ztąd widoczna, że powinności te przywiązane były nie do osoby, ale do mieysca. Niekiedy do robót górniczych służyli niewolnicy, którzy nie byli tak, jak przedtém, jeńcami woyskowymi lub kupionymi cudzoziemcami; ale bylito przestępcy, prawem skazani. Ku końcowi rzeczypospolitey, złodzieje, rozboynicy i inni kryminaliści, zamiast kary śmiercią, skazywani byli na wieczną robotę do kopalni.

Uczeni, żyjący za panowania pierwszych Cesarzów Rzymskich, mieli już jakiekolwiek wiadomości z chemii i metallurgii; lecz nauki te, niebyły jeszcze na tenczas w systematycznym porządku. Z dzieł niektórych pisarzów, zwłaszcza Plinijusza i Dyodora Sycyliyskiego (*) przekonywamy się, jakie wyobrażenie mieli Rzymianie o metallach. Pierwszym po *złocie* uważany był przez nich metall sztuczny *electrum* (**), który się składał ze czterech części złota i jedney srébra. Izyodor (***) twierdzi, że metall ten znayduje się w naturze; ale to jest fałsz (****). Może bydź, że *electrum* wziął

(*) *Plin. Hist. nat.* I. 33. *et Diod. Sic.* L. 5. c. 35.

(**) *Ubicunque quinta argenti partis (in auro) est, Electrum vocatur.* Plin. I. XXXIII. c. 23.

(***) *Isiodorus* L. XVI. c. 23.

(****) Złoto srebrzyste, natrafiające się i teraz w kopalni

nazwisko od koloru bursztynowego, lub nawzajem; gdyż *electrum* znaczy także i *bursztyn*. Starożytni poeci wzmiankują często o tym metallu. Homer pisze, iż tym metallem przyozdobione było mieszkania Menelausa, i że z niego były także robione tarcze i pancerze możnieyszych rycerzy. Cesarz Sewerus kazał wybić z tegoż metallu na cześć Alexandra Macedońskiego medale. Drugi rodzay *electrum* nazwał zabobon *Electrum magicum;* składał się on ze złota, srébra, miedzi, stali, cyny, ołowiu i żywego srébra. Z niegoto robiono owe cudowne miecze, którym przesąd pogan moc pokonywania wszelkiego nieprzyjaciela przypisywał. Dziś każdy o fałszywości tego twierdzenia jest przekonany.

Znali niektóre sole Rzymianie, i używali w swojey sztuce lekarskiey. Juliusz Furmikus pierwszy pisał o przeistaczaniu się metallów.

Im bardziey doskonaliła się chemija i metallurgia, tym gruntownieyszą stawała się sztuka górnicza. Wkrótce odkryto sposób, jak wnosić z warst ziemi o tém, gdzie dogodniey zakładać szyby i stolnie; jak zabezpieczać podziemne roboty od zasypywania się; słowem, jak utrzymywać w kopalniach porządek gospodarski. Szkoda tylko, że Cesarze Rzymscy, przy tém upodobaniu, jakie mieli w drogich metallach, mało dbali o udoskonalenie nauk górniczych, i nie zachęcali trudniących się tak ważną gałęzią bogactwa państwa. Lekce ważąc odkrycia nowych kopalni, zostawiali je ludziom prywatnym; dla tego zapewne, że takie odkrycia ciągnęły za sobą wielkie koszta. Tak naprzykład: Cesarz Trajan, oddał podeymowanie kopalni złota towarzystwu, zwanemu *Collegium aurariorum;* a Walentynijan pierwszy dozwolił każdemu zarządzać robotami górniczemi, z warunkiem wnoszenia do skarbu pewney tylko części zysku. Czytając o niejakim *Comes Felix*,

---

Zmieynogorskiey w Koływanie, zdaniem uczonych jest prawdziwém *Electrum* starożytnych. Złoto siedmiogrodzkie także zbliża się do niego w podobieństwie.

dowiadujemy się, że posiadał kilka fabryk w górach Pireneyskich, których ślady dowodzą, iż utrzymanie ich potrzebowało nakładów monarchicznych. Stopniowe doskonalanie się Rzymian w górnictwie, posłużyło nareszcie do odkrycia nowych kopalni; o czém przekonywają kopalnie złota, otwarte przez nich w pierwszym wieku, w Dalmacyi, Dacyi i Illyryi.

Nad fabrykami Cesarskiemi, równie jak i prywatnemi, byli zwierzchnicy i rozmaici dozorcy. W każdym okręgu górniczym, znaydował się *Comes metallorum*. Miał on wielką władzę, a urząd jego był poważany, i nie wiadomo tylko, czy był właściwie urzędnikiem górniczym, czyli też poborcą dochodów. Sędziowie okręgów górniczych, jako też poborcy dochodów, zwani byli: *Comites sacrarum largitionum rerum privatarum*, *orientis*, *vicarii et rationales*. Obowiązkiem ich było przestrzegać pilności i porządku w robotach górniczych; sądzić i karać przewiniających; roztrzygać spory między robotnikami, i utrzymywać dokładne rachunki przychodów i rozchodów. Lecz w sztuce wytapiania kruszców zawsze jeszcze Rzymianie mało byli wyćwiczeni, i częścią kunsztowną po fabrykach zawsze prawie zawiadywali ludzie, same tylko praktyczne posiadający znajomości.

W trzecim wieku górnictwo u Rzymian znowu przyszło do upadku. Przyczyną tego było zbytkowanie Cesarzów, które w tenczas, kiedy udoskonalenia w górnictwie zaczęły dosięgać swojego celu, zaprowadziło niejaki rodzay łupieztwa w kopalniach. Rudy pomierne były lekceważone, ubogie zaś całkiem odrzucane (*), a razem też upadały prawidła i sama sztuka. Do przyczyn tego upadku policzyć trzeba najazdy ościennych barbarzyńców, którzy zniszczyli ze szczętem górnicze zaprowadzenia na pograniczach. Przez te napady utracili Rzymianie celnieysze kopalnie, ponad Dunajem, w Da-

(*) *Strabo*. V. p. 334.

cyi, Illyryi, Dalmacyi i w Tracyi. Częstokroć górnicy zabierani byli w niewolą, albo przez ucisk sami się poddawali nieprzyjacielowi. Wyczerpanie kruszców przyczyniło się także do upadku wielu fabryk, zwłaszcza na Wschodzie i w Hiszpanii. W piątym wieku ustało działanie wszystkich rudniczych zakładów u Rzymian, wyjąwszy tylko niektóre w Państwie Bizantyńskiém; ale i te upadły, kiedy Arabowie przystąpili do podziału tego państwa.

Alexandrya naówczas słynęła szkołami chemii i mineralogii, chociaż pierwsza z tych nauk ściśle była połączona z alchemiją, która, jak się zdaje, owocem jest trzeciego wieku. Alchemija ta poźniey zawróciła głowy i wypróżniła kieszenie wielu uczonych i ludzi majętnych, którzy, zamiast złota, zyskali torbę żebracką. Stefanus napisał dziewięć xiąg o sztuce robienia złota i wynaydowania kamienia filozoficznego, uchodzącego za lekarstwo powszechne. Arab Dynafar, który żył w ósmym wieku, napisał także ciekawą xiążkę o Alchemii. Izyodor uważany był wtenczas za biegłego mineraloga teoretycznego i praktycznego.

W wieku dziesiątym narody zachodnie znowu się pilnie jęły wyrabiania kruszców, a liczba złotników i gisserów do nieuwierzenia wzrosła. Lekarze arabscy znowu zaczęli używać metallów do lekarstw, i rozbierać chemicznie rozmaite ciała. Rhases i Awicenna z pomiędzy wszystkich naybardziey tém się wsławili. Alchemija przywiodła do wielu pożytecznych wynalazków. Lullius podówczas celował mineralogicznemi wiadomościami.

Lecz wróćmy się do dawnych Rzymian i śledźmy ich postępy w sztuce górniczey. Każdy łatwo wnieść może, iż Rzymianie, przejąwszy naypierwsze zasady górnictwa od Greków, ciągle jeszcze oświeconych, lubo już podbitych, przez kilka wciąż wieków zatrudniali się naystaranniey podeymowaniem wszystkich kopalni znanego świata, i dbali o udoskonalenie nauk rozmaitemi wynalazkami; ze wstydem

atoli narodu tego wyznać potrzeba, że ledwo mógł przewyższyć Greków, a nawet Egipcyan.

Wiadomości nasze o tém czerpamy, już z dzieł niektórych pisarzów owocześnych, już z nowszych opisań kopalni Rzymskich, przypadkiem wyśledzonych. Celnieyszemi zaś do tego źródłami są pisma Pliniusza (we 33 i 34 ks.) i Strabona.

Slady starożytnych kopalni Rzymskich można poznawać z otworów szyb i sposobu, jakim były wyprzątane. Otwory te zawsze miały kształt eliptyczny; w wyprzątaniu zaś postrzega się zawsze czystość i porządek, zwłaszcza w lochach, do mieysc główniejszych wiodących. Sciany galeryy są nad podziw równe i gładkie. Zewnętrzny ich otwór, zawsze przechodził przez ogromne massy skały. Kopalnie Rzymskie powiększey części są bardzo obszerne i przecięte krzywemi lochami, tudzież mnóstwem wązkich stolni. Do łupania kamieni używali Rzymianie narzędzi żelaznych i ognia. Z narzędzi tych, znaydowanych w kopalniach dawnych, i z figur wyciętych w skale, można wnosić, że narzędzia ich były bardzo podobne do używanych podziśdzień. Młotkiem i dłótem Rzymianie przedzierali się wgłąb ziemi; niekiedy tę robotę odbywali zapomocą toporów, do których rękojeści przytwierdzały się ostrza bardzo długie i grube. Podług świadectwa Plinijusza (*) używano ich w hiszpańskich kopalniach złota. Późnieysze atoli odkrycia dowodzą, że równie dobrze robiono niemi i w innych kopalniach. Plinijusz nazywa je *pracłaria*. Dla łatwieyszego wydobycia kruszców ze skał, rozpalano je zrazu w ogniu, a potém zlewano wodą lub octem, przez co stawały się kruchemi (**). Dopiero kruszec odłupywano klinami, zapędzanemi w szczeliny skał zapomocą młotów żelaznych. Klin taki, znaleziony w Anglii, ma długości 5½ cala. Tymto sposobem starożytni, nadwerężając skałę, naycięższe odbywali roboty. Po-

(*) *Plin. Hist. Nat.* l. XXXIII. s. 21.
(**) *Plin. Penant.* T. I. p. 51. T. II. p. 165.

deymowali oni znadzwyczaynym kosztem żyły kruszcowe, i w ukośnym kierunku zapuszczali się wgłąb ziemi. Te spadziste kopalnie starożytnych Rzymian, ciągnące się wgłąb na kilka stadyy, dotąd widzieć można w Hiszpanii. W wyższey Alzacyi, znaydują się także szyby Rzymskie, na 200 i więcey sążni głębokie.

Rzymianie, w zaprowadzaniu kopalni trzymali się bez wątpienia jakichś prawideł, i mieli, chociaż powierzchowną znajomość sztuki górniczey. Przekonywają o tém roboty ich w Węgrzech, gdzie jedna stolnia, wycięta była w linii nayprostszey aż do uyścia głębokiey szyby. Zaprawdę robota ta wiele pracy kosztować ich musiała, zważywszy na to, że nie znali wielu narzędzi, poźniey wynalezionych. Nie znając też własności magnesu, postępowali tak, jak teraz postępują w kopalniach żelaza, gdzie się magnes nieprzydatnym staje.

Dla uniknienia rozlicznych przykrości, zdarzających się często robotnikom pod ziemią, zachowywano ostróżności następujące. Aby zabezpieczyć kopalnie od zapadania, zostawiano pośród galeryy podpory ziemne lub kamienne, niezmiernie długie, a na 2 lub 3 sążnie grube. W tych naturalnych słupach pozostawało wiele kruszcu, który ginął bez użytku. Lecz Rzymianie bardzo byli pilni w umacnianiu galeryy, co się przez zbytnią oszczędność częstokroć teraz zaniedbuje. Przez zaniechanie tey ostróżności, biedny górnik co chwila lękać się musi, aby nie był przywalony ziemią; chociaż zachowanie życia ludzkiego powinno bydź nayświętszym obowiązkiem każdego zwierzchnika górniczego. Ileżto szkody ponosi właściciel kopalni, gdy dla zyskania kilku więcey pudów metallu, śmie targnąć się na podpory jey naturalne, lub żadnego nie zostawiać wzmocnienia! Izaliż nie sto razy więcey kosztować go będzie wyprzątnienie zawaloney kopalni?

Lecz oprócz podpór naturalnych, Rzymianie u-

mieli wzmacniać swoje kopalnie sztucznemi sklepieniami (*).

Zbierającą się w kopalniach wodę wyczerpywali rozmaitemi sposobami. Naycięższy sposób był, wynosić ją wiadrami, szczególnego kształtu (**). W jedney kopalni Angielskiey, znaleziono takie wiadro.— Ale też łatwo i dobrze spuszczali Rzymianie wodę kopalnianą za pośrednictwem stolni (***). Trzeci sposób był jeszcze łatwieyszy; zależał on na użyciu śruby Archimedesa, którey bardzo ciemne opisanie zostawił nam Witruwijusz. Sruba ta była wygięta, a przeto wpuszczać się mogła i do krzywych stolni; ale do obracania jey potrzeba było znaczney liczby ludzi. Podług doniesień Strabona i Dyodora Sycyliyskiego (****), Rzymianie podnosili wodę, za pomocą tego mechanizmu, z wielkiey głębokości (*****). Na urządzenie takiey machiny w górze Mont-Menard, w Wyższey Alzacyi, nieźmierny koszt wyłożono.

Dla zabezpieczenia się od szkodliwych skutków powietrza zepsutego, które teraz oczyszczają zwykle prochem, czyli, jak mówią górnicy Niemieccy: dla uniknienia niepogody, górnicy Rzymscy machali wielkiemi chustami, i tak oczyszczali powietrze. Kopalnie ich były oświecane lampami glinianemi, z poléwą koloru brunatnego, ile o tém wnosić można z jedney lampy znalezioney. Lampy te, razem służyły robotnikom za zegary; gdyż gaśnienie ich oznaczało porę zmiany.

Kruszec i czczą skałę wynoszono z kopalni na wierzch, bez żadnych machin, ale prosto sposobami ręcznemi: ludzie do tego użyci, podawali kosze jedni drugim; wszystko to zaś odbywało się po ciemku.

(*Dokończenie nastąpi.*)

(*) *Plin.* XXXIII. S. 21.
(**) *Strabo.* XII. p. 28. *Diod.* Sic. V. 37.
(***) *Idem.* III. p. 147. *Diod.* Sic. V. p. 217.
(****) *Diod.* Sic. V. 37. *Strabo.* XII. p. 218.
(*****) *Plin.* XXXIII. S. 21.